This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Digitized by Google

ZEI
8520
.a

Bound 1942

HARVARD UNIVERSITY

VE RI TAS

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

5565
Exchange

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Museum of Comparative Zoology
MAR 11 1942
LIBRARY

5565

Zeitschrift
für
Naturwissenschaften

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen
zu
Halle a. S.

unter Mitwirkung von
Prof. Dr. C. Mez, Geh.-Rat Prof. Dr. E. Schmidt
und Geh.-Rat Prof. Dr. W. Zopf

herausgegeben
von

Dr. G. Brandes
Privatdozent der Zoologie an der Universität und Direktor des zoologischen Gartens
zu Halle a. S.

80. Band. 1908
Fünfte Folge, Achtzehnter Band

**Mit 2 Tafeln, 1 geologischen Karte, 9 Tabellen
und 61 Figuren im Text**

1908
Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig

Digitized by Google

Inhalt des 80. Bandes.

I. Original-Abhandlungen.

Amthor, R., Das Bonebed im Rhät des Apfelstädtgrundes südöstlich von Gotha. Mit Taf. II 92

Compter, Prof. Dr. G., Das Diluvium in der Umgegend von Apolda. (Mit einer geolog. Karte, (Taf. III) und 6 Figuren im Text 161

Eisel, Robert, Über Verdrückungen thüringisch-sächsischer Graptolithenformen. (Mit 11 Abbildungen.). 218

Gericke, Dr. Fritz, Experimentelle Beiträge zur Wachstumsgeschichte von Helianthus annuus. (Mit 9 Tabellen und 11 Figuren im Text.) 321

Kersten, Rektor H., Das neue Weltbild 222

Pabst, Prof. Dr., Endgültige Abgrenzung und Charakteriesierung der Tierfährtenarten des Rotliegenden Deutschlands . . 364

Rein, Dr. Richard, Untersuchungen über den Kältetod der Pflanzen. (Mit 10 Figuren im Text.). 1

Schulz, Prof. Dr. Aug., Die Entwicklungsgeschichte der recenten Moore Norddeutschlands 97

Schulz, Prof. Dr. Aug., Die Entwicklung der Flora des mitteldeutschen Gebirgs- und Hügellandes 254

Schulze, Dr. Erwin, Symbolae ad Floram Hercynicam 374

Zander, Priv.-Doz. Dr. Enoch, Sieb- und Filterapparate im Tierreiche. (Mit Tafel I und 20 Figuren im Text.) 39

Zschacke, Hermann, Ein Beitrag zur Flechtenflora im unteren Saaletale 231

II. Kleinere Mitteilungen.

Neues über die paläolithischen Fundstätten der Gegend von Weimar (Ew. Wüst) 125

Neue Aufschlüsse im Keuper bei Eisenach (F. Meinecke) . . 135

Sporen im Buntsandstein — die Makrosporen von Pleuromeia? (Ew. Wüst) 299

Über Stickstoff assimilierende Mikroorganismen (Apelt) . . . 300

Die Erntemilbe und ihr Saugrüssel (Brandes). (Mit 4 Figuren.) 362

Digitized by Google

III. Literatur-Besprechungen.

Bahrdt, Physikalische Messungsmethoden 155
Bölsche, Tierbuch, Eine volkstümliche Naturgeschichte in 1 Bd. 315
Frey, Physikalischer Arbeitsunterricht 317
Geikie, Anleitung zu geologischen Aufnahmen 148
Giesenhagen, Befruchtung und Vererbung im Pflanzenreich . 313
Gowans' Nature Books 145
Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa 309
Henniger, Lehrbuch der Chemie und Mineralogie 157
—, Chemisch-analytisches Praktikum 158
Holdefleiß, Witterungskunde für Landwirte 154
John und Sachsse, Lehrbuch der Chemie 159
Lipps, Die psychischen Maßmethoden 311
Lorscheid, Lehrbuch der anorganischen Chemie 157
Miehe, Die Bakterien und ihre Bedeutung 313
Müller, Mikrosk. u. physiol. Praktikum d. Botanik 314
Neger, Die Nadelhölzer und die übrigen Gymnospermen . . . 310
Pohlig, Eiszeit und Urgeschichte des Menschen 153
Riegler, Das Tier im Spiegel der Sprache 316
Sachsse und John, Lehrbuch der Chemie 159
Schmeil, Lehrbuch der Zoologie 306
—, Leitfaden der Zoologie 306
Schulz, Natur-Urkunden 147
Simroth, Die Pendulationstheorie 319
Steinmann, Einführung in die Palaeontologie 150
—, Der Unterricht in Geologie 152

Digitized by Google

Druckfehler-Berichtigung.

In meinen Literatur-Besprechungen auf S. 148—154 dieses Bandes sind folgende störende Druckfehler stehen geblieben:

S. 149, Zeile 12 von oben „Praktikus“ anstatt „Praktikers“.
S. 150, Zeile 12 von unten „um“ statt „nur“.
S. 151, Zeile 15 von unten „Graminee“ statt „Gramineen“.
S. 152, Zeile 2 von oben „im“ statt „in“.
S. 153, Zeile 4 von oben „ein“ statt „im“.
S. 153, Zeile 9 von unten „Betriebe“ statt „Bereiche“.

Ew. Wüst.

Digitized by Google

5565

Museum of Comparative Zoology
MAR 11 1942
LIBRARY

Untersuchungen über den Kältetod der Pflanzen.

Von **Dr. Richard Rein.**

Mit 10 Figuren im Text.

In seiner Arbeit „Untersuchungen über das Erfrieren der Kartoffel" hat Apelt[1]) die grundlegenden Sätze, mit welchen Mez[2]) die physikalische Erfriertheorie bekämpft hat, bestätigt. Er hat das klassische Objekt, auf dessen Verhalten hauptsächlich Müller-Thurgau[3]) und Molisch[4]) ihre Theorie über den Kältetod der Pflanzen begründet hatten, mit den Hilfsmitteln der feinsten galvanometrischen Temperaturmessungen von neuem untersucht und auch an diesem Objekt festgestellt, daß sich zwischen dem Gefrierpunkt und Erfrierpunkt der Kartoffel ein zwar kleines, aber doch mit feinen Meßinstrumenten stets deutlich und unzweideutig nachweisbares Intervall befindet. Damit sind der Theorie, welche die Ursache des Kältetodes in der Austrocknung des Protoplasten sieht, weitere Stützen entzogen und es bleiben nur noch sehr wenige Objekte, mit welchen die Begründer derselben experimentiert haben und deren Verhalten noch nicht nachgeprüft worden ist.

---

[1]) Apelt: „Neue Untersuchungen über das Erfrieren der Kartoffel" in Cohns Beitr. 1907.

[2]) Mez: „Neue Untersuchungen über das Erfrieren eisbeständiger Pflanzen". Flora 1905, 94. Bd., 1. Heft, S. 90.

[3]) Müller-Thurgau in Landwirtschaftl. Jahrbücher XV (1886), S. 534—536.

[4]) H. Molisch: Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen (Jena 1897).

Digitized by Google

In seiner zitierten Arbeit hat Apelt weiter eine ganze Anzahl von anderen sowohl für die Theorie des Erfrierens der Pflanzen wie auch für die allgemeinen Kenntnisse vom Protoplasma wichtigen Resultaten erzielt, welche an einer größeren Anzahl von anderen Objekten nachzuprüfen von Wichtigkeit war.

Insbesondere handelt es sich hier um die Beziehungen, welche zwischen der auf ein Objekt längere Zeit einwirkenden Außentemperatur und den Erfrierpunkten desselben bestehen.

Apelt[1]) hat die von Göppert[2]) bereits im Rohen angedeuteten, von Müller-Thurgau[3]) gleichfalls gefundenen, aber in ihrer Bedeutung nicht erkannten Beziehungen zwischen Außentemperatur und Erfrierpunkt in der Weise zu fixieren vermocht, daß er nachwies, daß bei der Kartoffel länger einwirkender hoher Außentemperatur ein hoch gelegener, tiefer Außentemperatur ein tiefer Erfrierpunkt entspricht.

Auch hat er gezeigt, daß das Steigenlassen und Fallen des Erfrierpunktes mit demselben Objekt beliebig wiederholt werden kann, sowie daß die Pflanze relativ rasch auf die Einwirkung der Außenwelt reagiert.

In einem Erklärungsversuch, dessen hypothetischen Charakter Apelt in Anbetracht des engbegrenzten Materials, welches er untersuchte, selbst hervorhebt, ist es zur Anschauung gekommen[4]), daß möglicherweise in dem Ernährungszustand des Protoplasmas der Kartoffel die Ursache für diese verschieden hohen Todespunkte bei verschiedenen Lagerungstemperaturen zu suchen sei.

Im weiteren Verlauf seiner Arbeit wurden ferner die Fragen in Angriff genommen, ob osmotischer Druck, Menge des Zellsaftes und Größe der Zellen bei der Kartoffel

---

[1]) Apelt: l. c. S. 25.

[2]) Göppert: Die Wärmeentwicklung in der Pflanze. S. 63. Breslau 1830.

[3]) Müller-Thurgau: l. c. XV. 1886, S. 538 ff.

[4]) Apelt: l. c. S. 58—60.

Digitized by Google

irgendwelchen Einfluß auf die Höhe des Erfrierpunktes besitzt. Apelt[1]) ist zu dem Resultat gekommen, daß dies nicht der Fall ist, sondern daß für die Verhältnisse allein die unbekannte Konstitution des Protoplasmas bestimmend sei.

Eine Erweiterung und Vertiefung dieser Untersuchungen war wünschenswert. Es war zu hoffen, daß die Resultate, welche die Untersuchungen ein und desselben Objektes, nämlich der Kartoffel, geboten hatten, wesentlich schärfer und für die Theorie des Erfrierens der Pflanzen klarer hervortreten würden, wenn eine größere Anzahl von Objekten aus dem Gewächsreich, und zwar nicht nur Phanerogame, sondern auch Kryptogame, zur Untersuchung dieser Fragen kamen.

An sich ist nun durch die Untersuchungen von Mez und Apelt erreicht, daß die physikalische Erfriertheorie, d. h. die Theorie, welche die Ursachen des Kältetodes in der Austrocknung der Protoplasten sieht, nicht mehr im Vordergrunde der Diskussion steht.

Dagegen sind die Fragen nach dem Einfluß des osmotischen Druckes, der Zellsaftmenge und der Zellgröße von anderen Autoren nur gestreift worden und eine klare Formulierung derselben hat erst in der zitierten Arbeit von Apelt[2]) stattgefunden. Wenn mein Vorgänger hier auch zu negativen Resultaten gekommen ist, so können diese doch nicht als beweisend bezeichnet werden, da die Möglichkeit vorhanden war, daß die Kartoffel vielleicht ein zur Untersuchung ungeeignetes Objekt darstellt. Bezüglich der Differentiation von Gefrierpunkt und Erfrierpunkt ist sie dies ja in hohem Maße.

Ich habe deswegen von Herrn Professor Mez die Aufgabe erhalten, eine größere Anzahl von Pflanzen daraufhin zu untersuchen, wie sich bei ihnen osmotischer

[1]) Apelt: l. c. S. 37.

[2]) Apelt: l. c. S. 12.

Digitized by Google

Druck in den Zellen und Erfrierpunkt zueinander verhalten.

Diese Frage ist um so interessanter, als sie nicht allein die Austrocknungstheorie des Erfrierens betrifft, sondern auch sich aufdrängt, wenn man die von Pictet[1]) und anderen festgestellten und außerordentlich tiefen Erfrierpunkte niedrigster Lebewesen, insbesondere der Bakterien, ins Auge faßt. Daß diese Lebewesen ein, wie Fischer[2]) gezeigt hat, gegen andere Pflanzen stark abweichendes osmotisches Verhalten und zugleich großen Widerstand gegen Kälte zeigen, könnte vielleicht mehr als rein zufälliges Zusammentreffen sein. Und zwar werden diese Vermutungen aufs wesentlichste bestärkt dadurch, daß überhaupt, insbesondere von Pfeffer[3]) osmotischer Druck und Erfrierpunkt in Beziehung gesetzt wurden.

Meine Aufgabe bestand darin, zu untersuchen, ob bei Zuhilfenahme vieler und verschiedener Gewächse irgend welche Beziehungen, insbesondere irgend ein Gleichlaufen der osmotischen Drucke und der zugehörigen Erfrierpunkte bemerkbar sei.

Ich bin, um meine Resultate in kurzem hier bereits zu skizzieren, zu demselben Ergebnis gelangt, welches Apelt bei der Kartoffel erlangt hatte, daß nämlich der Erfrierpunkt mit dem osmotischen Druck in den Zellen in keiner Weise etwas zu tun hat.

Bezüglich der Zellgröße war es, von der Austrocknungstheorie des Kältetodes ausgehend, gleichfalls Pfeffer[4]), welcher angedeutet hat, daß die enorme Kälteresistenz der Bakterien vielleicht mit ihrer Kleinheit

---

[1]) Pictet: in Arch. sc. phys. nat. Genève 3 ser. XXX, 1893, S. 311.

[2]) A. Fischer: Zeitschrift f. Hygiene in Infektionskrankheiten, 1900, Bd. 35, S. 1.

[3]) Pfeffer: Pflanzenphysiologie, Leipzig 1904, S. 314—316.

[4]) Pfeffer: l. c. S. 313.

Digitized by Google

etwas zu tun habe, insofern, als bei ihnen der Zellsaft wesentlich in adsorbiertem Zustande vorhanden ist.

Nun ist aber Apelt[1]) bei der Kartoffel zu dem Ergebnis gelangt, daß Zellgröße und Erfrierpunkt voneinander unabhängig sind, und ich habe dies Resultat bei der Untersuchung einer großen Menge von verschiedenartigen Objekten bestätigen können.

Die wesentlichste Aufgabe, welche mir für meine Untersuchungen von Herrn Professor Mez gestellt wurde, bestand aber darin, zu untersuchen, ob die Eigenschaft, den Erfrierpunkt je nach der einwirkenden Außentemperatur zu erhöhen oder zu erniedrigen, eine allgemeine primäre Eigenschaft des Protoplasmas aller Pflanzen darstellt, oder ob dieselbe von einem Teil der Pflanzen erworben ist. Zu diesem Zweck hatte ich Pflanzen verschiedener Klimate zu untersuchen und fand, wie im folgenden darzustellen sein wird, daß eine genaue Abhängigkeit der Anpassungsfähigkeit von dem im Heimatlande der Pflanze herrschenden Klima vorhanden ist, derart, daß ich bei echt tropischen Pflanzen niemals, bei allen Pflanzen der kalten und gemäßigten Zone dagegen stets die Variationsfähigkeit der Erfrierpunkte nachweisen konnte.

Als nebenbei gewonnene Resultate meiner Untersuchungen erwähne ich hier, daß ich auch die übrigen für die Austrocknungstheorie des Erfrierens grnndlegend wichtigen Objekte, insbesondere Algen nachuntersucht habe und auch bei ihnen fand, daß Gefrierpunkt und Erfrierpunkt nicht nur nicht zusammenfallen, sondern vielfach sehr differieren, sowie daß es nach meinen Untersuchungen zweifelhaft erscheint, ob überhaupt ein Erfrieren von Pflanzen selbst der wärmsten Klimate über dem Eispunkt, ja sogar über — 2° stattfindet.

Bei meinen Untersuchungen bediente ich mich des von Mez[2]) und Apelt[3]) benutzten Galvanometers nach

[1]) Apelt: l. c. S. 53.
[2]) Mez: l. c. S. 96.
[3]) Apelt: l. c. S. 8.

Digitized by Google

Deprez d'Arsonval und der von Apelt verwendeten Thermonadel, bei welcher mehrfach periodisch vorgenommene Nachprüfungen den konstanten Wert von 0,0685° pro Teilstrich ergaben.

Allen Untersuchungen lag die genaue Bestimmung der Erfrierpunkte der betreffenden Untersuchungsobjekte zu Grunde. Dieselben wurden in der Weise bestimmt, daß sie durch Annäherung von oben und unten eingeengt und schließlich nach Feststellung der genannten Lage jeweils durch mehrere Untersuchungen nachgeprüft wurden.

Zur Feststellung des Lebens- und Todeszustandes bediente ich mich ausschließlich der osmotischen Methode mit Kalisalpeter. Eine Färbung der osmotischen Flüssigkeit durch Methylenblau, wie sie Apelt[1]) vorgenommen hat, um das Eintreten der Plasmolyse klarer zu sehen, erwies sich, da unter meinen Objekten keine solche waren, deren Zellen so prall mit Stärke gefüllt sind, wie dies bei der Kartoffel der Fall ist, nicht als notwendig.

An Stelle des von Mez[2]) und Apelt[3]) angewendeten Kältegemisches aus Eis und Kochsalz habe ich bei allen meinen Untersuchungen feste Kohlensäure verwendet und kann diese Art der Manipulation als einfach und praktisch empfehlen.

Es ist selbstverständlich, daß bei Anwendung der festen Kohlensäure für die Isolation etwas geänderte Methoden geschaffen werden müssen, als dies bei Anwendung einer keine tiefen Grade erreichenden Kältemischung notwendig ist.

Als zweckmäßige Isolation habe ich diejenige gewählt, die durch doppelte Luftschichten erreicht wird in der Weise, daß ich das zu untersuchende Objekt in einem engen Reagensglas an die Thermonadel aufspießte, daß ich dieses Reagensglas, nur oben durch einen Kork ver-

---

[1]) Apelt: l. c. S. 10—11.

[2]) Mez: l. c. S. 96.

[3]) Apelt: l. c. S. 9.

Digitized by Google

bunden, in ein weiteres Reagensglas brachte und erst auf letzteres von außen die niedrigen Temperaturen einwirken ließ.

Bei dieser Versuchsanordnung gelingt es bei einiger Übung auch bei Anwendung von Kohlensäure den Temperaturabfall derart in der Hand zu behalten, daß man bis auf den Galvanometerteilstrich genau eine bestimmte Temperatur erreicht.

Nur darf die Kohlensäure nicht direkt in fester Form verwendet werden, sondern der Kohlensäureschnee muß portionenweise vorsichtig eingetragen zur Abkühlung einer das äußere Isoliergefäß umgebenden Flüssigkeit verwendet werden. Als solche benutzte ich absoluten Alkohol.

Der Gang der jeweiligen Bestimmung war also der, daß das Objekt an der Thermonadel, in den beiden isolierenden Lufthüllen montiert, in ein Becherglas mit absolutem Alkohol versenkt wurde und in diesem nun vorsichtig portionsweise der Kohlensäureschnee eingetragen wurde. Es gelingt natürlich nicht, die äußere Flüssigkeit genau auf diejenige Temperatur zu bringen, bis zu welcher man das Objekt abzukülen wünscht, wohl aber ist es bei genügender Übung möglich, durch rasches Herausziehen des Apparats aus dem kalten Alkohol, eventuell auch durch nachfolgendes Eintauchen in kaltes Wasser genau die gewünschte Temperatur geben.

I.

Über die verschiedenen Arten des Kältetodes.

Bevor ich in die Schilderung meiner Versuche und der bei ihnen erreichten Resultate eintrete, habe ich mich zunächst mit den verschiedenen Arten des Kältetodes zu beschäftigen.

Schon H. Müller-Thurgau und ebenso Molisch erkannten, daß das Eingehen der Pflanzen durch Kälte auf zweierlei Weise möglich sei. Entweder wird die Pflanze so stark abgekühlt, daß Eisbildung in den Zellen erfolgt,

Digitized by Google

und wird dann, nach Molisch, durch Wasserentzug getötet, wobei das Absterben bei Erreichung der Todestemperatur momentan, an allen Teilen zugleich eintritt, oder die Pflanze wird bei einer Temperatur über Null Grad gehalten und geht infolge von Störungen im Getriebe des Stoffwechsels oder durch Verwelken zugrunde, wobei der Tod nicht plötzlich eintritt, sondern erst nach Stunden oder Tagen als Ende einer Erkältungskrankheit. Während Müller-Thurgau nur die erste Todesart als „Erfrieren" definiert, dehnt Molisch die Bezeichnung auf das Absterben über Null Grad aus. Da beide Todesarten prinzipiell verschieden sind und das Kränkeln und Eingehen einer Pflanze bei einer Temperatur über Null Grad für die Theorie des Erfrierens keine Bedeutung hat, definiert Mez das Erfrieren als den Kältetod, welcher durch Überschreiten des spezifischen Minimums nach unten eintritt. Dieser Definition von Mez schließe ich mich an und meine, wenn ich im folgenden von Kältetod spreche, stets den Kältetod, der plötzlich, durch einmaliges Überschreiten der minimalen Temperatur eintritt.

Zur weiteren Klärung des Unterschiedes beider Kältetodesarten war es von Interesse, zu untersuchen, bei welcher Temperatur die von Molisch eingeführten über Null Grad infolge Erkältung eingehenden Objekte den Kältetod durch Überschreiten des spezifischen Minimums erleiden. Diese Objekte sind *Episcia bicolor* und eine Anzahl nach Molisch sich gleich verhaltender Pflanzen, von welchen zwar die das Verhalten am typischsten zeigende *Episcia bicolor* selbst nicht, wohl aber ihre nächsten Verwandten, wie auch die gleichfalls bei Molisch angeführten Arten: *Tradescantia discolor*, *Begonia scandens*, *Bertolonia marmorata*, *Bryophyllum calycinum* untersucht wurden. Während alle diese Objekte nach Molisch's Versuchen bei einer Temperatur dicht über Null Grad an einer Erkältungskrankheit zugrunde gingen, hielten sie doch alle ein einmaliges Abkühlen bis — 2,00° aus, wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist.

Digitized by Google

Tabelle I.

Objekt	Erfrier-punkt
Tradescantia discolor Blatt	— 2,34°
Begonia scandens Stengel	— 2,26°
Bertolonia marmorata Blattstiel	— 2,33°
Bryophyllum calycinum Blattstiel	— 2,26°
Peristrophe speciosa Stengel	— 2,19°
Episcia tesselata Blattstiel	— 2,23°
Episcia punctata Blattstiel	— 2,12°
Episcia glabra Blattstiel	— 2,33°
Sinningia atropurpurea Blattstiel	— 2,19°
Kohleria hirsuta Blattstiel	— 2,30°

II.

Die Abhängigkeit des Kältetodes vom Turgor der Zelle.

Gesteigerter osmotischer Druck im Innern von Zellen wird von Molisch[1]) neben andern möglichen Faktoren als ein Schutzmittel gegen das Erfrieren angeführt.

Auch Pfeffer[2]) ist der Meinung, daß bis zu einem gewissen Grade die Widerstandsfähigkeit gegen das Erfrieren schon durch Erniedrigung des Gefrierpunktes, die durch eine Erhöhung des Turgors bedingt ist, sowohl des Zellsaftes wie der Imbibitionsflüssigkeit der Zellhäute gesteigert werde.

Im Gegensatz dazu ist Apelt[3]) durch seine Untersuchungen dazu gekommen, daß irgend welcher Parallelismus zwischen dem Zuckergehalt kalt gelagerter Kartoffeln (und damit zwischen dem Turgor derselben) und der Erniedrigungsgröße der Erfrierpunkte unter Einfluß der Kaltlagerung nicht besteht. Damit sei auf experimentellem Wege nachgewiesen, daß die Erhöhung des osmotischen Druckes durch den gebildeten Zucker nicht die Ursache

[1]) Molisch: l. c. S. 33.
[2]) Pfeffer: l. c. S. 317.
[3]) Apelt: l. c. S. 37.

Digitized by Google

für die Herabsetzung des Kältetodes der Kartoffel sein könne.

Die von Apelt l. c. aufgeführten Variationen im Turgor der Kartoffeln belaufen sich auf folgende Größe: Nach seinen eigenen Untersuchungen (S. 34) beträgt die niedrigste Zahl für den Zucker und zwar für die Glukose allein 1,715 % des Saftgewichtes. Diese Zuckermenge ist isoton mit einer Kalisalpeterlösung von 0,613 % und entspricht einem osmotischen Druck von 2,145 Atmosphären[1]).

Die höchsten Zahlen für die Kartoffel hat Apelt[2]) nicht selbst gefunden, sondern den Untersuchungen von H. Müller-Thurgau[3]) entnommen. Dieselben betragen an Glukosegehalt der Kartoffel 3,618 %, wozu noch 1,800 % Rohrzucker kommt.

Unter der Voraussetzung, daß der Rohrzucker in den kalt gelagerten Kartoffeln in wesentlich größeren Mengen vorhanden ist als in den bei 10° C. gelagerten (und diese Annahme muß nach den Ausführungen von H. Müller-Thurgau[4]) gemacht werden), können die genannten höchsten Zahlen als Gegensatz zu den Apelt'schen niedrigsten Zahlen umsomehr vergleichsweise Verwendung finden, als Apelt den Rohrzuckergehalt nicht bestimmt hat und deswegen seine hier zu verwendenden Zahlen eher zu niedrig als zu hoch sind.

Wird die Zahl des Rohrzuckers mit seinem doppeltgroßen Molekulargewicht in der Hälfte eingesetzt, so würde die Müller-Thurgau'sche Höchstzahl 4,518 % Glukose betragen, was 1,616 % Kalisalpeter isoton wäre und einen osmotischen Druck von 5,657 Atmosphären darstellen würde.

---

[1]) Pfeffer: l. c. I, S. 137.

[2]) Apelt: l. c. S. 38.

[3]) H. Müller-Thurgau: l. c. XI, 1882, S. 752 ff.

[4]) H. Müller-Thurgau: Über die Natur des in süßen Kartoffeln sich vorfindenden Zuckers. Landwirschaftl. Jahrbücher XIV, 1885, S. 909—912, und Landw. Jahrb. 1882, S. 774 ff.

Digitized by Google

Die Turgordifferenz zwischen der höchsten und niedrigsten Zahl würde dementsprechend 5,657—2,145 = 3,512 Atmosphären betragen.

So groß diese Differenz absolut genommen ist, so stellt sie doch keineswegs eine bedeutende Turgordifferenz dar. Werden Zellen verschiedener Art miteinander verglichen, so ist es leicht, wesentlich höhere Turgordifferenzen aufzufinden (vgl. in der folgenden Tabelle die erst aufgeführten und die am Ende stehenden Objekte), und es muß sich bei Bestimmung der jeweilig zugehörigen Erfrierpunkte noch klarer, als dies bei der Kartoffel allein der Fall war, herausstellen, ob der Turgor der Zellen wesentlichen Einfluß auf die Lage des Erfrierpunktes hat.

Im folgenden rücke ich eine Tabelle der von mir beobachteten Turgor- und Erfrierpunktsgrößen ein, in der Weise angeordnet, daß ich die Objekte nach der Größe ihres Turgors aufzähle.

Tabelle II.

Objekt	Turgor		Erfrierpunkt
	Kalisalpeter %	Atmosphären	
Vaucheria terrestris	1,4	4,90	— 31,90°
Oscillaria Froelichii	1,6	5,60	— 65,00
Oscillaria antliaria	1,6	5,60	— 62,00
Ceratodon purpureus	1,6	5,60	— 16,20
Fegatella conica	1,6	5,60	— 14,50
Sempervivum latifolium, Stengel	1,6	5,60	— 11,20
Elodea canadensis	1,6	5,60	— 4,60
Sphagnum acutifolium	1,7	5,95	— 16,20
Helleborus niger, Stengel	1,7	5,95	— 15,80
Spirogyra spec.	1,7	5,95	— 15,50
Saxifraga tenella	1,7	5,95	— 14,20
Sempervivum Mettenianum, Blatt	1,7	5,95	— 13,60
Mercurialis perennis, Stengel	1,7	5,95	— 7,30
Hydrilla verticillata	1,7	5,95	— 5,00
Melianthus major, Blattstiel	1,7	5,95	— 2,90
Bertolonia marmorata, Blattstiel	1,7	5,95	— 2,33
Gunnera chilensis, junger Blattstiel	1,7	5,95	— 2,30
Aregelia spectabilis, Blatt	1,7	5,95	— 2,30
Bryophyllum calycinum, Blattstiel	1,7	5,95	— 2,26
Pothos aureus, Stengel	1,7	5,95	— 2,24
Stigeoclonium spec.	1,8	6,30	— 25,50
Cladophora spec.	1,8	6,30	— 20,70

Digitized by Google

Objekt	Turgor Kalisalpeter %	Turgor Atmosphären	Erfrierpunkt
Senecio vulgaris, Stengel	1,8	6,30	— 8,45
Chelidonium majus, Stengel	1,8	6,30	— 6,99
Viburnum tinus, Blattstiel	1,8	6,30	— 4,00
Beta vulg. rapa, Blattstiel	1,8	6,30	— 2,95
Tradescantia discolor, Blatt	1,8	6,30	— 2,34
Spathiphyllum cannaefolium, Blattstiel	1,8	6,30	— 2,33
Vanda suavis, Blatt	1,8	6,30	— 2,33
Rhaphis flabelliformis, Blattstiel . .	1,8	6,30	— 2,30
Chamaedorea Lindeniana, Blattstiel .	1,8	6,30	— 2,29
Begonia scandens, Stengel	1,8	6,30	— 2,26
Spironema fragrans, Blatt	1,8	6,30	— 2,26
Ruellia mucronata, Blattstiel . . .	1,8	6,30	— 2,22
Peristrophe speciosa, Stengel . . .	1,8	6,30	— 2,19
Solandra grandiflora, Blattstiel . . .	1,8	6,30	— 2,12
Vanilla aromatica, Stengel	1,8	6,30	— 2,10
Cucumis sativus, Frucht	1,8	6,30	— 2,05
Nepenthes Curtisii, Blatt	1,8	6,30	— 2,00
Amomum cardomomum, Blattstiel . .	1,8	6,30	— 2,00
Hedera helix, Blattstiel	1,9	6,65	— 23,30
Bellis perennis, Stengel	1,9	6,65	— 7,90
Secale cereale, Stengel	1,9	6,65	— 7,80
Nerium Oleander, Blattstiel	1,9	6,65	— 5,00
Veronica speciosa, Blattstiel . . .	1,9	6,65	— 4,80
Duroillea dependens, Blattstiel . . .	1,9	6,65	— 4,30
Ruscus aculeatus, Phyllocladium . .	1,9	6,65	— 4,20
Olea europaea, Blattstiel	1,9	6,65	— 4,10
Drimys Winteri, Blattstiel	1,9	6,65	— 4,00
Eucalyptus globulus, noch unverholzter Stengel	1,9	6,65	— 3,35
Ocotea canariensis, Blattstiel . . .	1,9	6,65	— 3,00
Dahlia variabilis, Knolle	1,9	6,65	— 2,50
Ceratonia Siliqua, Blattstiel	1,9	6,65	— 2,35
Phaseolus vulgaris, Stengel der Keimpflanze	1,9	6,65	— 2,30
Anthurium Grusonii, Blattstiel . . .	1,9	6,65	— 2,26
Cucurbita pepo, Stengel	1,9	6,65	— 2,23
Polypodium ireoides, Blattstiel . .	1,9	6,65	— 2,20
Anthurium Scherzerianum, Blattstiel .	1,9	6,65	— 2,14
Musa Ensete, Blattstiel	1,9	6,65	— 2,10
Taxus baccata, Blattspreite	2,0	7,00	— 24,90
Rhododendron ponticum, Blattstiel .	2,0	7,00	— 23,00
Saxifraga elatior, Stengel	2,0	7,00	— 12,00
Aucuba japonica, Blattstiel	2,0	7,00	— 4,00
Laurus nobilis, Blattstiel	2,0	7,00	— 3,50
Phillyrea latifolia, Blattstiel . . .	2,0	7,00	— 3,30
Escallonia mucronata	2,0	7,00	— 3,10
Ilex aquifolium, Blattstiel	2,1	7,35	— 24,00
Viola odorata, Stengel	2,2	7,70	— 9,30
Apium graveolens, Wurzel	2,9	10,15	— 2,60
Hyacinthus orientalis, Zwiebel . .	2,9	10,15	— 2,50

Digitized by Google

Objekt	Turgor		Erfrierpunkt
	Kalisalpeter %	Atmosphären	
Colchicum autumnale, Zwiebel . . .	3,1	10,85	— 4,45
Allium cepa, Zwiebel	3,3	11,55	— 5,70
Pirus communis, Frucht	3,5	12,25	— 2,75
Mespilus germanica, Frucht	3,6	12,60	— 7,50
Pirus malus, Frucht	3,8	13,30	— 2,70
Beta vulg. rapa, Wurzel	4,7	16,45	— 5,00
Beggiatoa alba	15,5	54,00	— 47,00

Die abgedruckte Tabelle mit ihren Zahlen spricht für sich selbst, und es ist eigentlich kaum nötig, darauf hinzuweisen, daß nach ihr zwischen dem Turgor und dem Erfrierpunkt absolut kein Verhältnis auffindbar ist. Ich mache darauf aufmerksam, daß das Objekt mit dem niedrigsten Turgor von 4,90 Atmosphären, *Vaucheria terrestris*, einen Erfrierpunkt von — 31,90° C. aufweist, also den viertniedrigsten überhaupt beobachteten Erfrierpunkt besitzt.

In gleicher Weise spricht klar die Tatsache, daß *Oscillaria Froelichii* mit einem Erfrierpunkt von — 65,00° den gleichen Turgor, nämlich 5,60 Atmosphären aufweist wie *Elodea canadensis*, deren Erfrierpunkt bei — 4,60° liegt.

Sehr lehrreich sind auch die Spezies, deren Turgor gleichmäßig zu 7,00 Atmosphären bestimmt wurde: hier liegt der Erfrierpunkt für *Taxus baccata* bei — 24,90°, für *Rhododendron ponticum* bei — 23,00°, dagegen für *Phillyrea latifolia* bei — 3,30° und für *Escallonia mucronata* bei — 3,10°.

Daß es sich beim Erfrieren der Pflanzen um andere Verhältnisse handelt, als um die Größe des Turgors, geht aus meiner Liste weiter hervor. Kein einziges der zu den niedrigen Kryptogamen gehörigen Objekte, soweit dieselben auf dem Lande leben, erfriert über — 31,90°, wobei zu bemerken ist, daß *Vaucheria terrestris*, welche diesen Erfrierpunkt aufweist, zur Untersuchung direkt aus dem Gewächshaus entnommen wurde, so daß (wie später gezeigt

Digitized by Google

werden wird) dieser Erfrierpunkt nicht als der tiefste angesehen werden kann, den die Pflanze erreicht.

Ferner mache ich darauf aufmerksam, daß auch die im Wasser lebenden niedrigen Kryptogamen sich gleichfalls durch abnorm tiefe Erfrierpunkte auszeichnen, ohne daß man, wie dies später gezeigt werden wird, die Zellgröße oder Zellkleinheit hier als erklärendes Moment in Anspruch nehmen darf. Keines der den niedrigen Kryptogamen angehörenden, im Wasser lebenden untersuchten Objekte erfriert über — 15,50° (Spirogyra spec.). Die unter gleichen Verhältnissen lebende, zu den Desmobakterien gehörende *Beggiatioa alba* weist sogar einen Erfrierpunkt von — 47,00° auf.

Auch die untersuchten Bryophyten sind sämtlich durch ihre niedrige Erfriertemperatur ausgezeichnet; von ihnen wurde die höchste Zahl für die direkt aus dem Gewächshaus geholte *Fegatella conica* mit — 14,50° bestimmt, *Sphagnum acutifolium* erfror bei — 16,20°.

Die niedrige Temperatur des einzigen untersuchten zu den Bakterien gehörigen Organismus, nämlich der *Beggiatoa alba*, steht in vortrefflicher Übereinstimmung mit den übrigen für diese Pflanzen sonst bekannt gewordenen niedrigen Zahlen.[1]) In gleicher Weise schließen sich die beiden anderen der Untersuchung unterworfenen Spaltpflanzen *Oscillaria antliaria* und *Oscillaria Froelichii* den Bakterien an.

Hier handelt es sich wahrscheinlich um verwandtschaftliche Beziehungen, welche gleichartige Eigenschaften des Protoplasmas bedingen und damit auch für die abnorm tief gelegenen Erfrierpunkte bestimmend sind.

Gleichfalls verwandschaftliche Beziehungen verbinden die höheren Algen miteinander und lassen ihre Erfrierpunkte ebenfalls als in einer gemeinsamen Gruppe geordnet erscheinen, wobei es bemerkenswert ist, daß derjenige Organismus, welcher an der Luft lebt, trotz seines warmen

[1]) Pfeffer: l. c. S. 305.

Digitized by Google

Standortes den niedrigsten Erfrierpunkt aufwies, während die im Wasser lebenden Arten einen relativ hohen Erfrierpunkt aufweisen. Ich werde unten zu zeigen haben, daß ganz dieselben Beobachtungen auch bei Vergleich der die gemäßigten Klimate bewohnenden Landpflanzen mit den submersen Wasserpflanzen der gleichen Klimate sich ergeben, und daß es sich bei dieser Differenz wohl um den Einfluß der hohen spezifischen Wärme des Wassers auf die submersen Gewächse handelt.

Auch die untersuchten *Bryophyten* stellen eine verwandschaftlich geschlossene Gruppe dar, insofern als bei ihnen gleichmäßig relativ tiefe Erfrierpunkte vorhanden sind. Die absolute Lage dieser Punkte wird aber von mehreren untersuchten Samenpflanzen (insbesondere von *Ilex aquifolium* mit — 24,00°, *Hedera helix* mit — 23,30° u. a.) unterboten.

Von den Pteridophyten habe ich allein das tropische *Polypodium ireoides* aus dem Warmhaus untersucht und dabei einen der höchstgelegenen Erfrierpunkte, nämlich — 2,20°, festgestellt; einen Erfrierpunkt, welcher sonst nur von denen der exquisit tropischen Samenpflanzen, ferner der Frucht von *Cucumis sativus*, sowie der Kartoffelknolle überholt wird.

Ich werde unten auszuführen haben, daß sich die Erfrierpunkte wesentlich nach dem Klima richten, in welchen die Pflanzen leben. Von den Spaltpflanzen, welche ich untersucht habe, sehe ich ab. Von allen anderen niederen Kryptogamen inkl. Bryophyten habe ich nur Spezies untersucht, welche in gemäßigten Klimaten vorkommen. Ich halte es für nicht ausgeschlossen, daß tropische Repräsentanten dieser Gruppe höher liegende Erfrierpunkte aufweisen, als die von mir untersuchten Spezies und möchte dementsprechend die Tatsache, daß die wenigen Bryophyten und wenigen höheren Algen, welche ich untersucht habe, bezüglich ihrer Erfrierpunkte so fest geschlossene Gruppen bilden, hier nur feststellen, nicht aber zu weiteren Schlüssen verwenden.

Digitized by Google

An dieser Stelle muß ich darauf hinweisen, daß meine Angaben über die Erfriertemperatur der Algen — es handelt sich speziell um *Spirogyra* und *Cladophora* — beträchtlich abweichen von denjenigen, welche Molisch[1]) über die gleichen Objekte veröffentlicht hat.

Molisch hat mit einer *Spirogyra*-Art experimentiert, welche nach seiner Angabe mit einem sehr enggewundenen Chlorophyllband, nach seiner Zeichnung (S. 22, Fig. a) offenbar mit mehreren Chlorophyllbändern versehen ist. Er untersuchte die Alge in dem von ihm angegebenen Gefriermikroskop, vom Deckglas bedeckt, und beobachtete dabei, daß beim Gefrieren des Wassers, welches etwa bei — 3° beginnt, folgendes zu sehen ist: Zuerst gefriert das Einbettungswasser, die Eiskrystalle dringen Wolken gleich in das Gesichtsfeld ein, bis sie unter reichlichem Abscheiden von Luftblasen die Spirogyra einschließen. Es folgt ein Stadium, in welchem eine bedeutende Kontraktion des gesamten *Spirogyra*-Fadens eintritt.

Nach Molisch's Angaben betrug der Querdurchmesser der frischen Zelle in einem Falle 52,8 μ, der der gefrorenen 19,8 μ. Aus diesen und anderen Fällen berechnet, gibt Molisch eine Verkürzung des Durchmessers während des Gefrierens um etwa 62 % an.

Während und infolge der Eisbildung soll nach Molisch der Tod der Zellen eintreten — er zeichnet unter c in der angegebenen Figur einen Faden, in welchem zwar die Zellwände wieder ungefähr ihren früheren Durchmesser erreicht haben, der Protopalast aber als geschrumpfte, wurstförmige Masse im Innern liegt.

Der Tod soll zwischen — 3° bis — 6° eingetreten sein.

Völlig die gleichen Angaben macht Molisch bezüglich einer Cladophora, welche bei einer bis auf — 8° sinkenden Temperatur, sowohl eine ähnliche Schrumpfung wie *Spirogyra* wie den Tod erleidet.

---

[1]) H. Molisch: l. c. S. 21—23.

Digitized by Google

Ich habe mich gefragt, wie die verschiedenen Resultate bezüglich des Erfriertodes der gleichen Objekte erklärbar sind und bin zu folgenden Resultaten gekommen:

Meine Untersuchungsmethode war die, daß ich die Algenfäden um die Thermonadel wickelte und das Ganze freischwebend der niederen Temperatur aussetzte, wobei ich die oben angegebenen Todespunkte (Spirogyra spec. — 15,50° und Cladophora spec. — 20,70°) bestimmte. Oberhalb dieser Temperatur lebten die Objekte, unterhalb derselben waren sie regelmäßig abgestorben.

Um die Versuchsanordnung Molisch's mit der meinen in direkten Vergleich ziehen zu können, habe ich wiederholt auf ein und denselben Objektträger je 2 Präparate, sowohl von Cladophora wie von Spirogyra, in einem Wassertropfen angesetzt, eines derselben mit Deckglas bedeckt, das andere ohne Deckglas gehalten, und habe das Präparat in der Weise der Kälte ausgesetzt, daß ich sie in den kalten Nächten des Januar 1907 ins Freie brachte.

Ich beobachtete nun, daß bei den gefrorenen und wieder aufgetauten Objekten diejenigen, welche mit Deckglas bedeckt waren, regelmäßig tot waren und die Bilder zeigten, wie sie Molisch als für den Erfriertod dieser Algen charakteristisch angiebt, während die nicht mit dem Deckglas bedeckten Objekte lebten nnd auf plasmolytische Versuche prompt reagierten.

Durch die Bedeckung der Objekte mit Deckgläschen hat Molisch in seinen Versuch offenbar eine schwerwiegende Fehlerquelle eingeführt, über deren Bedeutung ich mich in anbetracht der Tatsache, daß die Erörterung der physikalischen Verhältnisse in kapillaren Räumen besondere Schwierigkeiten bietet, nur mit größter Reserve äußern darf.

Jedenfalls aber zeigt mein Versuch, daß bei der von Molisch angegebenen Anordnung des Gefrierversuches mit Deckglas nicht die niedere Temperatur allein, sondern auch noch andere schädigende Einflüsse auf die Algen ein-

Digitized by Google

gewirkt haben, und daß deshalb die letzte Stütze der Theorie, welche im Kältetod einen Austrocknungstod sieht, mit der Entkräftung dieser Molisch'schen Experimente gefallen ist.

III.

Verhältnis von Zellgröße und Erfrierpunkt.

Nachdem im vorhergehenden Kapitel gezeigt wurde, daß zwischen osmotischem Druck und Erfrierpunkt keinerlei Zusammenhang besteht, ist es nun meine Aufgabe, den gleichen Nachweis bezüglich der Angaben zu führen, welche ein Verhältnis zwischen Zellgröße und Erfrierpunkt behaupten.

Klar ausgedrückt finden wir diesen Gedanken bei Molisch pag. 19 u. 26: „Jedenfalls ist die mikroskopische Kleinheit der Zelle bis zu einem gewissen Grade als ein Schutzmittel gegen Erfrieren und Gefrieren zu betrachten.“

Über diesen Punkt hat Apelt nur ganz nebensächlich gehandelt, so daß mir die Beweisführung in ihrem ganzen Umfang zufällt.

Die Methode, nach welcher ich vorgegangen bin, war die, daß ich den Erfrierpunkt einer großen Anzahl von Pflanzen bestimmte, seine Höhe mittels der plasmolytischen Methode mehrfach nachprüfte und dann auf Längs- und Querschnitten die Größe der Zellen, in deren direkter Umgebung die Thermonadel gesteckt hatte, durch Messungen bestimmte.

Die von mir gewonnenen Resultate werden durch die folgende Tabelle dargestellt:

Digitized by Google

Tabelle III.

Zellgröße und Erfrierpunkt.

(Nach der Größe der Zellen absteigend angeordnet.)

Objekt	Zellgröße in cbmm	Erfrierpunkt °C
Sempervivum latifolium, Stengel . . .	0,00 300	— 11,20
Pirus communis, Frucht	0,00 200	— 2,75
Beta vulgaris rapa, Blattstiel	0,00 200	— 2,95
Bryophyllum calycinum, Blattstiel . . .	0,00 173	— 2,26
Cucumis sativa, Frucht	0,00 164	— 2,01
Pirus malus, Frucht	0,00 150	— 2,70
Hyacynthus orientalis, Zwiebel	0,00 145	— 2,50
Spironema fragrans, Blatt	0,00 132	— 2,26
Tulipa Gesneriana, Zwiebel	0,00 132	— 3,00
Allium cepa, Zwiebel	0,00 112	— 5,70
Saxifraga elatior, Stengel	0,00 109	— 12,00
Mercurialis perennis, Stengel	0,00 096	— 7,30
Cladophora spec.	0,00 086	— 20,70
Dahlia variabilis, Knolle	0,00 065	— 2,50
Solandra grandiflora, Blattstiel	0,00 064	— 2,12
Anthurium Grusonii, Blattstiel	0,00 060	— 2,26
Tradescantia discolor, Blatt	0,00 062	— 2,34
Mespilus germanica, Frucht	0,00 058	— 7,50
Sempervivum Mettenianum, Blatt . . .	0,00 056	— 13,60
Stigeoclonium spec.	0,00 054	— 25,50
Pothos aurea, Stengel	0,00 049	— 2,24
Bertolonia marmorata, Blattstiel . . .	0,00 042	— 2,33
Begonia ulmaefolia, Stengel	0,00 039	— 2,26
Polypodium ireoides, Blatt	0,00 039	— 2,20
Peristrophe speciosa, Stengel	0,00 039	— 2,19
Musa Ensete, Blattstiel	0,00 039	— 2,10
Colchicum autumnale, Zwiebel	0,00 038	— 4,45
Vanilla aromatica, Stengel	0,00 035	— 2,10
Spathiphyllum cannaefolium, Blattstiel .	0,00 033	— 2,33
Phaseolus vulgaris, Steng. d. Keiml. .	0,00 032	— 2,30
Spirogyra spec.	0,00 030	— 15,50
Hyacynthus orientalis, junges Blatt . .	0,00 029	— 2,50
Helleborus niger, Stengel	0,00 024	— 15,80
Daucus carota, Wurzel	0,00 022	— 4,91
Aucuba japonica, Blattstiel	0,00 022	— 4,00
Ruellia mucronata, Blattstiel	0,00 021	— 2,22
Amomum cardamomum, Blattstiel . . .	0,00 020	— 2,00
Saxifraga tenella, Stengel	0,00 020	— 14,20
Drimys Winteri, Blattstiel	0,00 020	— 4,10
Viburnum tinus, Blattstiel	0,00 018	— 4,00
Beta vulgaris rapa, Wurzel	0,00 016	— 5,00
Vanda suavis, Blatt	0,00 015	— 2,33
Apium graveolens, Wurzel	0,00 015	— 2,60
Senecio vulgaris, Stengel	0,00 014	— 8,45
Chelidonium majus, Stengel	0,00 012	— 6,99
Veronica speciosa, Blattstiel	00,0 012	— 4,80

Digitized by Google

Objekt	Zeilgröße in cbmm	Erfrierpunkt °C
Rhaphis flabelliformis, Blattstiel . . .	0,00 012	— 2,30
Melianthus major, Blattstiel	0,00 010	— 2,90
Chamaedorea Lindeniana, Blattstiel . .	0,00 008	— 2,29
Viola odorata, Stengel	0,00 007	— 9,30
Escallonia macrantha, Blattstiel . . .	0,00 007	— 3,10
Durvillea dependens, Blattstiel	0,00 006	— 4,30
Rhododendron ponticum, Blattstiel . .	0,00 005	— 23,00
Hedera helix, Blattstiel	0,00 005	— 23,30
Elodea canadensis, Blatt	0,00 005	— 4,60
Laurus nobilis, Blattstiel	0,00 005	— 3,50
Ruscus aculeatus, Phyllocladium . . .	0,00 005	— 4,20
Ilex aquifolium, Blattstiel	0,00 004	— 24,00
Hydrilla verticillata, Stengel	0,00 004	— 5,00
Nerium Oleander, Blattstiel	0,00 004	— 5,00
Ceratonia Siliqua, Blattstiel	0,00 004	— 2,35
Aregelia spectabilis, Blattspreite . . .	0,00 004	— 2,30
Olea europaea, Blattstiel	0,00 003	— 4,10
Secale cereale, junges Blatt	0,00 002	— 7,80
Bellis perennis, Stengel	0,00 002	— 7,90
Taxus baccata, Blattspreite	0,00 002	— 24,90
Phillyrea latifolia, Blattstiel	0,00 002	— 3,30
Anthurium Scherzerianum, Blattstiel . .	0,00 002	— 2,14
Evonymus japonica, Blattstiel	0,00 001	— 4,00
Eucalyptus globulus, Blattstiel	0,00 001	— 3,35

Auch die Zahlen der hier gegebenen Tabelle sprechen für sich und brauchen keine weitere Erklärung. Sie sind absteigend nach der Zellgröße geordnet und das regellose Durcheinandergehen der Zahlen, welche die Erfrierpunkte in Graden darstellen, zeigt genügend, daß auch hier keinerlei Korrelation vorhanden ist. Nicht einmal die bei meiner früheren Tabelle (Tab. 2) sich ergebenden verwandtschaftlichen Beziehungen drücken sich hier aus, es ist keinerlei Ordnung in die Tabelle zu bringen, und ich komme zu dem Schluß, daß es sich beim Erfrierpunkt der Pflanzen allein um Verhältnisse handelt, welche in der Konstitution des Protoplasmas begründet sind, und welche mit irgendwelchen gröberen mechanischen Verhältnissen nichts zu tun haben.

Digitized by Google

IV.

Die Abhängigkeit des Erfrierpunktes von der Außentemperatur.

Das interessanteste Ergebnis der Apelt'schen Arbeit war, wie bereits oben bemerkt, gewesen, daß er zuerst exakt nachwies, daß kaltgelagerte Kartoffeln einen wesentlich erniedrigten, warm gelagerte einen erhöhten Erfrierpunkt aufweisen.

Apelt[1]) ist zweifelhaft, ob dies Verhalten der Kartoffel auf einer primären Eigenschaft des Protoplasmas beruht, oder ob es eine ökologische Bedeutung besitzt, d. h. von den Pflanzen der gemäßigten und kalten Klimate erworben ist.

Die Untersuchung dieser Frage besitzt erhebliche theoretische Bedeutung; sie wurde mir zur Aufgabe gestellt und in der Weise durchgeführt, daß ich die Erfrierpunkte einer größeren Anzahl von Pflanzen verschiedener Klimate, sowie die Fähigkeit derselben, unter dem Einfluß extremer Temperaturen ihren Erfrierpunkt zu variieren, untersuchte.

Die Methode, welche dabei angewandt wurde, war die, daß ich als niedere Temperatur die meines Eisschrankes, welche konstant auf 0° bis + 1° stand, benutzte. Als Mitteltemperatur habe ich teils die Wärme eines Kalthauses des Halle'schen Kgl. Botanischen Gartens verwendet, in welchem die Temperatur zwischen + 9° und + 11° schwankte, teils die Temperatur des ungeheizten Zimmers, in dem ich arbeitete, und worin das Thermometer + 6° bis + 8° zeigte. Für die Untersuchung mit hohen Temperaturen diente ein Warmhaus, in welchem das Thermometer ziemlich konstant + 20° zeigte.

In den angegebenen Räumen wurden die Pflanzen aufbewahrt und zwar die abgeschnittenen Stengel im Wasser stehend, die submersen Gewächse in Wassergläsern schwimmend.

Das erste Ergebnis meiner hier darzustellenden Untersuchung ist, daß die Fähigkeit, je nach der außen herr-

[1]) Apelt: l. c. S. 40.

Digitized by Google

schenden Temperatur den Erfrierpunkt zu variieren, keine primäre Eigenschaft des Protoplasmas ist, sondern sich nur bei denjenigen Gewächsen vorfindet, welche in ihrer Heimat niedrigen Temperaturen ausgesetzt sind.

Ich lasse im folgenden eine Tabelle von 21 echten Tropenpflanzen folgen, nach der Höhe ihres Erfrierpunktes geordnet. Die ersten 3 Spalten zeigen, daß bei diesen sämtlichen Objekten binnen 10 Tagen eine Änderung des Erfrierpunktes nicht eingetreten ist.

Dieser Zeitraum ist, wie unten gezeigt werden wird, reichlich groß genug, um mit Sicherheit zum Resultat zu kommen, ob überhaupt Erfrierpunktsänderungen eintreten können oder nicht. Dazu sei betont, daß die Frist von 10 Tagen bei den allermeisten der in Tabelle 4 aufgezählten Gewächse das Äußerste darstellt, was überhaupt an Ausdehnung der Experimentzeit möglich war.

In der fünften Spalte habe ich nämlich die Frist angegeben, innerhalb welcher bei Eistemperatur Krankheitserscheinungen beobachtbar waren. Diese zeigten sich genau in der Weise, wie sie Molisch[1]) angibt, die zarten Partien, insbesondere die Blattspreiten verfärbten sich zunächst, fortschreitend von deutlich kennbaren Zentren verbreitete sich die Verfärbung, welche rascher oder langsamer in Bräunung überging.

Überall dort, wo diese Krankheitserscheinungen bald aufgetreten sind, wird man in der dritten Spalte meiner Tabelle keine Zahlen finden; wo in dieser Spalte Bestimmungen eingezeichnet sind, stammen sie von noch unzweifelhaft gesunden Partien unter dem Einfluß der Kälte später erkrankender Arten.

Die 6. Spalte meiner Tabelle gibt die Daten, innerhalb welcher die betreffenden Objekte in der Eiskiste vollständig abgestorben waren; man wird bemerken, daß ein deutlicher Zusammenhang zwischen rascher Erkrankung

---

[1]) Molisch: l. c. S. 61, 62.

Digitized by Google

und baldigem Tod, später Erkrankung und hinausgeschobenem Ende vorhanden ist.

Als auf eine bemerkenswerte Erscheinung möchte ich darauf hinweisen, daß echte Tropenpflanzen vorkommen (*Aregelia spectabilis, Rhaphis flabelliformis, Chamaedorea Lindeniana*), welchen selbst 30 Tage Eiskastentemperatur nichts anhaben konnte.

Tabelle IV.

Objekt	Erfrierpunkt bei 20°	Erfrierpunkt am 10. Tag bei + 6° bis 8°	Erfrierpunkt am 10. Tag bei + 1°	Gefrierpunkt	Krankheitsspuren sichtbar nach ? Tagen	Tod trat ein nach ? Tagen
Nepenthes Curtisii, Blatt	— 2,00	— 2,00	—	?	2	15
Amomum cardamomum, Blattstiel . . .	— 2,00	— 2,00		— 1,6	9	?
Musa Ensete, Blattstiel .	— 2,10	— 2,10	— 2,10	— 1,7	7	?
Vanilla aromatica, Stengel	— 2,10	— 2,10	— 2,10	— 1,9	5	28
Solandra grandiflora, Blattstiel . . .	— 2,12	— 2,12		— 1,6	15	27
Anthurium Scherzerianum, Blattstiel . . .	— 2,14	— 2,14	— 2,14	— 1,8	15	?
Peristrophe speciosa, Stengel	— 2,19	— 2,19	—	— 1,7	2	12
Polypodium areoites, Blatt	— 2,20	— 2,20	— 2,20	— 1,6	12	35
Ruellia macranta, Blattst.	— 2,22	— 2,22	—	— 1,6	4	12
Pothos aurea, Stengel .	— 2,24	— 2,24	—	— 1,6	3	13
Anthurium Grusonii, Blattstiel . . .	— 2,26	— 2,26	— 2,26	— 1,8	12	?
Bryophyllum calycinum, Blattstiel . . .	— 2,26	— 2,26	— 2,26	— 1,8	15	29
Begonia scandens, Stengel	— 2,26	— 2,26	—	— 1,8	5	11
Spironema fragrans, Blatt	— 2,26	— 2,26	—	— 1,7	10	?
Chamaedorea Lindeniana, Blatt	— 2,29	— 2,29	— 2,29	— 1,7	—	—
Rhaphis flabelliformis, Blattstiel . . .	— 2,30	— 2,30	— 2,30	— 1,7	—	—
Spathiphyllum cannaefolium	— 2,33	— 2,33	—	— 1,7	2	12
Vanda suavis, Blatt . .	— 2,33	— 2,38		— 1,6	7	20
Bertolonia marmorata, Blattstiel . . .	— 2,33	— 2,33	—	— 1,7	2	11
Aregelia spectabilis, Blatt	— 2,33	— 2,33	— 2,33	— 1,7	—	—
Tradescantia discolor, Blatt	— 2,34	— 2,34	—	— 1,6	3	11

Digitized by Google

Bei der Diskussion über die Ursachen der Erniedrigung und Erhöhung des Erfrierpunktes hebt Apelt[1]) hervor, daß er es in der Kartoffel mit einem in Beziehung auf die Entscheidung dieser Frage ganz besonders ungünstigen Objekt zu tun habe.

Es ist bezüglich der Kartoffel bekannt[2]), daß bei dieser infolge ihres reichen Gehaltes an Stärke und infolge der starken Verzuckerung der Stärke bei niedriger Temperatur Verhältnisse vorliegen, wie sie bei einem der hier von mir untersuchten Objekte entweder überhaupt nicht oder nur in ganz beschränktem Maße zu finden sind.

Durch die Tatsache, daß der gesunkene Erfrierpunkt stets auch einer größeren Zuckermenge entspricht, sowie durch die Erwägung, daß die Vegetationspunkte (welche die Baumaterialien der Pflanzen in besonders starkem Maße an sich ziehen) sich gleichfalls durch erhöhte Kälteresistenz auszeichnen, veranlaßt, hat Apelt[3]) die Möglichkeit angedeutet, daß es sich bei der Hebung und Senkung des Erfrierpunktes vielleicht um Änderungen der Ernährungsverhältnisse des Protoplasmas handeln könne.

Es wird unten meine Aufgabe sein, an der Hand besonders angestellter Versuche zu zeigen, daß diese Vermutung unrichtig ist. Hier sei schon darauf hingewiesen, daß bei den in Tabelle 4 dargestellten tropischen Phanerogamen die Ernährungsverhältnisse der Organe keinerlei erkennbaren Einfluß auf die Lagerung der Erfrierpunkte besitzen.

Eindringen des Lichtes in meinen Eiskasten war ausgeschlossen. Assimilation und Ersatz der zwar langsam, aber unzweifelhaft veratmeten plastischen Nährmaterialien konnte bei Objekten, welche nicht Reservestoff-Speicher darstellen oder mit solchen in Verbindung stehen, nicht eintreten und wenn auch vielleicht bei den bei Zimmertemperatur gehaltenen Objekten, welche im Licht standen, gegenüber den aus dem hellen Warmhaus gebrachten noch

[1]) Apelt: l. c. S. 40.

[2]) H. Müller-Thurgau: l. c. XI. 1882, S. 751—828.

[3]) Apelt: l. c. S. 58.

Digitized by Google

nicht von einem nachweisbaren Hungerzustand gesprochen werden kann, so ist ein solcher doch jedenfalls für die 30 Tage und darüber im Eiskasten im Dunkeln liegenden Objekte mindestens wahrscheinlich; unter keinen Umständen stehen sie unter den gleichen Ernährungs-Bedingungen wie die gleichartigen belichteten Objekte. Trotzdem zeigten diese keine Erfrierpunktsdifferenz.

Auf noch einen weiteren Punkt möchte ich an der Hand der oben abgedruckten Tabelle hinweisen:

Bei keinem einzigen der untersuchten typisch tropischen Objekte war ein Erfrierpunkt über — 2,00° nachweisbar.

Am zartesten erwies sich *Nepenthes Curtisii* und *Amomum cardomomum*, welche bei — 2,00° erfrieren; ihnen schließen sich mehrere andere *(Vanilla aromatica, Anthurium Scherzerianum, Solandra grandiflora, Musa Ensete)* an, bei welchen der Erfrierpunkt nur um Zehntelgrade tiefer liegt.

Der tiefste Erfrierpunkt echt tropischer Gewächse wird nach meinen Untersuchungen von Tradescantia discolor mit — 2,34° erreicht, ihr schließen sich die beiden schon oben erwähnten Palmen, sowie *Aregelia spectabilis* am nächsten an.

Die Tatsache, daß ich kein Tropengewächs kennen gelernt habe, dessen Erfrierpunkt über — 2,00° liegt, erscheint mir beachtenswert.

Es wäre von großem Interesse, wenn durch genaue Messungen Pflanzen bekannt würden, deren Todespunkt höher läge. Die Temperatur von — 2° hat zwar mit den (wie Spalte 4 der Tabelle 4 zeigt) immer noch höheren Gefrierpunkten des Zellsaftes dieser Pflanze nichts zu tun, aber ein solcher Nachweis würde für die Lösung mancher pflanzengeographischen Frage von Bedeutung sein.

Auf die Spalte 4 meiner Tabelle, welche die Gefrierpunkte betrifft, ist besonders Gewicht zu legen.

Ich habe die Gefrierpunkte dieser Objekte sorgfältigst in der Weise bestimmt, daß ich sie auf etwas Eis aufsetzte, und dadurch Unterkühlung des Zellsaftes bei der Abkühlung vermied. Der Beginn des Gefrierens des Zell-

Digitized by Google

saftes in der Umgebung der Thermonadel wurde durch Unterbrechung des steilen Abfalls der Temperaturkurve festgestellt.

Nach diesen Bestimmungen liegt der Gefrierpunkt des Zellsaftes aller hier aufgeführten Objekte zwischen 1,6° und 1,9°, zeigt also nur geringe Differenz.

Bei allen diesen Objekten ist das Intervall zwischen Gefrierpunkt und Erfrierpunkt gering. Es ist aber bemerkenswert, daß die Schwankungen der Erfrierpunkte grösser sind als die der Gefrierpunkte. In dieser Beziehung werden folgende Untersuchungen wohl bei weiterem Ausgreifen mein Ergebnis modifizieren, da in Anbetracht der variablen Zusammensetzung der Zellsäfte, insbesondere in Berücksichtigung der Tatsache, daß die osmotischen Substanzen wie Pflanzensäuren, Zucker usw. größeren Schwankungen unterliegen können, auch größere Differenzen in den Gefrierpunkten zu erwarten sind. Den Tropenpflanzen schließt sich in ihrem Verhalten die Kartoffel an, da nach Apelt's[1]) Untersuchungen das Intervall zwischen Gefrier- und Erfrierpunkt mindestens 0,28° und höchstens 0,94° beträgt, welches gleichfalls sehr klein ist.

Von Wichtigkeit aber sind diese Intervalle bei den Tropenpflanzen ebenso wie es dasjenige bei der Kartoffel ist; sie zeigen nämlich, daß auch bezüglich der Tropenpflanzen nicht davon gesprochen werden kann, daß der Tod mit der Eisbildung und, daraus gefolgert, durch sie eintritt.

Auch außerhalb der Tropen finden sich eine Anzahl von Gewächsen, bei welchen keine Variation der Erfrierpunkte beobachtet werden konnte und welche sich dementsprechend in dieser Beziehung den Tropenpflanzen anschließen.

Es wäre interessant gewesen, hier recht weit ausgedehnte Untersuchungen eintreten zu lassen, nicht der theoretischen Bedeutung der Ergebnisse wegen, sondern weil dieselben vielleicht klimatologische oder Descendenzverhältnisse hätten

[1]) Apelt: l. c. S. 24.

Digitized by Google

beleuchten können. Ich bemerke, daß, abgesehen von *Gunnera chilensis* die gesamten in der folgenden Tabelle zusammengestellten Pflanzen zwar in subtropischen Klimaten leben, aber echt tropischen Familien angehören. *Gunnera chilensis* selbst gehört zwar einer nach ihrer geographischen Verbreitung antarktischen Gattung an, von welcher einzelne Untergattungen heute noch gemäßigte oder kalte Klimate bewohnen. Das Subgenus *Panke* Schindl. aber, zu welchem unsere Art gehört, schickt diese als äußersten Vertreter nach Süden, während die übrigen Arten teils etwas, teils wesentlich wärmere Gegenden bewohnen.[1])

Bei der Schwierigkeit und längeren Dauer jeder einzelnen Untersuchung war es leider ausgeschlossen, noch größere Objektserien, als sier hier geboten werden, zu untersuchen.

Tabelle V.

Pflanzen nicht tropischer Klimate, welche ihren Erfrierpunkt nicht ändern.

Objekt	Erfrierpunkte bei Außentemperatur			Gefrierpunkt
	+ 10°	+ 1°	+ 20°	
Ocotea canariensis	— 3,00	— 3,00	— 3,00	— 1,7°
Gunnera chilensis	— 2,30	— 2,30	— 2,30	— 1,6°
Ceratonia siliqua	— 2,35	— 2,35	— 2,35	— 1,8°
Escallonia mucronata	— 3,10	— 3,10	— 3,10	— 1,6°
Melianthus major	— 2,90	— 2,90	— 2,90	— 1,8°

Zu dieser Tabelle möchte ich nur bemerken, daß die in ihr aufgezählten Pflanzen zwar alle einen sehr hoch liegenden Erfrierpunkt aufweisen, welcher zwischen — 2,30° *(Gunnera chilensis)* und — 3,17° *(Escallonia mucronata)* schwankt und daß bei der folgenden Tabelle (vgl. S. 40) wie bereits hier vorausschauend bemerkt sei, der höchste Erfrierpunkt *(Philyrea latifolia)* bei — 3,30° liegt. Allein daraus den Schluß zu ziehen, daß hier etwas Gesetzmäßiges zum Ausdruck komme, insbesondere auszusagen, daß der

[1]) Vgl. Anton K. Schindler, Halorrhagaceae in Englers „Pflanzenreich", Heft 23, S. 124.

Digitized by Google

Erfrierpunkt von — 3,10° der äußerste sei, welcher bei megathermen Pflanzen noch vorkomme, halte ich nicht für begründet und zwar hauptsächlich deswegen, weil die genannten 5 Pflanzen, welche ihren Erfrierpunkt zu variieren nicht imstande sind und sich darin den Tropenpflanzen anschließen, einen niedrigern oder gleich hohen Erfrierpunkt aufweisen, wie die Stengel der Keimpflanzen von *Curcubita Pepo* und *Phaseolus vulgaris*, welche in Tabelle 7, S. 41 aufgenommen sind und welche bei kalter Außentemperatur eine Erniedrigung und bei warmer eine Erhöhung ihres Erfrierpunktes zeigen.

An die bisher behandelten tropischen und subtropischen Pflanzen schließen sich solche an, welche als Pflanzen von warmen Übergangsklimaten zu bezeichnen sind.

Sie haben alle bezüglich ihrer Reaktion auf Kälte die gemeinsame Eigenschaft, sehr hoch liegende Gefrierpunkte und Erfrierpunkte zu besitzen, zugleich aber zeigen sie die Erscheinung, daß bei ihnen eine wenn auch außerordentlich beschränkte Reaktionsfähigkeit auf äußere Temperaturänderung beobachtbar ist.

Von den angeführten Objekten gehören die in der folgenden (6.) Tabelle unter a) zusammengestellten der mediterranen Region an; die unter b) genannten sind Angehörige des japanischen Übergangsgebietes, unter c) sind die beiden untersuchten Spezies aus dem chilenischen Gebiet zusammengestellt, unter d) endlich sind 2 Arten aufgeführt, welche der australisch-neuseeländischen Flora angehören.

In allen diesen Tabellen wurde die Erfrierpunktsdifferenz pro Grad Außentemperaturänderung gleichfalls angegeben. Im Allgemeinen haben die Arten des Mittelmeergebietes eine um ein Minimum größere Reaktionsfähigkeit als die der übrigen warmen Übergangsgebiete (die höchste Ziffer wies das Phyllocladium von *Ruscus aculeatus* mit 0,015° Erfrierpunktsdifferenz pro Grad Außentemperaturdifferenz auf).

Digitized by Google

Tabelle VI.

Objekt	Gefrierpunkt	Erfrierpunkt bei Außentemperatur +10°	+ 1°	+ 22°	Erfrierpunktsänderung pro ° Außentemperaturänderung
	a)				
Phillyrea latifolia	— 1,7°	— 3,30	— 3,40	— 3,10	0,009
Laurus nobilis	— 1,8	— 3,50	— 3,57	— 3,30	0,010
Viburnum tinus	— 1,7	— 4,00	— 4,10	— 3,80	0,010
Olea europaea	— 1,7	— 4,10	— 4,15	— 4,00	0,010
Nerium Oleander	— 1,8	— 5,00	— 5,12	— 4,80	0,012
Ruscus aculeatus	— 1,7	— 4,20	— 4,25	— 4,00	0,015
	b)				
Aucuba japonica	— 1,7	— 4,00	— 4,10	— 3,80	0,010
Evonymus japonica	— 1,8	— 4,00	— 4,10	— 3,80	0,010
	c)				
Drimys Winteri	— 1,6	— 4,10	— 4,15	— 4,00	0,009
Durvillea dependens	— 1,8	— 4,30	— 4,36	— 4,22	0,010
	d)				
Eucalyptus Globulus	— 1,7	— 3,35	?	— 3,20	0,009
Veronica spectabilis	— 1,7	— 4,80	— 4,90	— 4,60	0,010

Unsere, dem zentraleuropäischen Klima angehörenden Pflanzen zeigen, wie in Tabelle VII dargestellt ist, ohne alle Ausnahme die Eigenschaft, ihren Erfrierpunkt wesentlich zu variiren, wobei verschiedenen Abteilungen der Tabelle verschiedene prinzipiell zu scheidende Lebensweisen entsprechen.

Tabelle VII.

Erfrierpunktsänderung von Pflanzen gemäßigter Klimate.

Objekt	Erfrierpunkt I	Außentemperatur I	Erfrierpunkt II	Außentemperatur II	Erfrierpunktsänderung pro ° Außentemperaturänderung
Ia. In Luft überwinternde Pflanzen:					
Ceratodon purpureus	— 17,10	+ 0	— 15,60	+ 20	0,075
Sphagnum acutifolium	— 16,20	+ 20	— 16,90	+ 8	0,060
Fegatella conica	— 14,50	+ 11	— 13,98	+ 20	0,055
Rhododendron ponticum . . .	— 23,00	— 14	— 21,00	+ 20	0,060
Hedera Helix	— 23,30	— 6	— 22,00	+ 20	0,050
Helleborus niger	— 15,80	— 1	— 14,50	+ 20	0,062
Saxifraga tenella	— 14,25	+ 0	— 12,80	+ 20	0,070
Sempervivum Mettenianum . .	— 13,60	— 2	— 12,30	+ 20	0,060
Taxus baccata	— 24,95	+ 0	— 23,53	+ 20	0,070
Ilex Aquifolium	— 24,05	— 6	— 22,60	+ 20	0,054

Digitized by Google

Objekt	Erfrierpunkt I	Außentemperatur I	Gefrierpunkt II	Außentemperatur II	Erfrierpunktsänderung pro ° Außentemperaturänderung
Ib. Unterirdisch überwinternde Organe.					
Allium Cepa	— 6,92	+ 5	— 5,39	+ 20	0,100
Daucus Carota	— 5,70	+ 8	— 4,50	+ 20	0,100
II. Keimpflanzen einjähriger Gewächse.					
Curcubita Pepo	— 2,26	+ 20	— 2,40	+ 6	0,010
Phaseolus vulgaris	— 2,30	+ 20	— 2,50	+ 6	0,013
III. Submerse Pflanzen.					
Hydrilla verticillata	— 5,00	+ 15	— 5,07	+ 3	0,006
Elodea canadensis	— 4,60	+ 15	— 4,83	+ 3	0,015
Cladophora spec.	— 20,60	+ 15	— 20,78	+ 3	0,013
Lemna trisulca	— 7,10	+ 6	— 7,16	+ 3	0,015

Eine gewisse Ordnung bezüglich der in Tabelle VII dargestellten Erfrierpunkte läßt sich nur bei den beiden untersuchten Reservestoffbehältern, sowie bei den untersuchten Keimpflanzen einjähriger Gewächse insofern feststellen, als bei beiden Kategorien die Erfrierpunkte relativ nur geringe Differenzen zeigen.

Bei den in der Luft überwinternden Gewächsen dagegen sind die Differenzen bezüglich des Erfrierpunktes teilweise sehr groß und ein Gleiches gilt von den submersen Pflanzen.

Anders aber stellt sich das Resultat heraus, wenn man nicht die *Lage* der Erfrierpunkte, sondern die *Fähigkeit der Erfrierpunktsänderung* ins Auge faßt. Bei dieser Betrachtung sei von den aufgeführten einjährigen Keimpflanzen abgesehen und zwar aus dem Grunde, weil sie ihrer ganzen Natur nach nicht die kalte Jahreszeit zu überdauern bestimmt sind und bei ihnen die Erfrierpunktsänderung eine so geringe ist, daß sie, worauf oben schon hingewiesen wurde, in gleicher Linie mit subtropischen Gewächsen stehen. Die Erfrierpunktsänderung dieser Pflanzen betrug bei beiden untersuchten Objekten pro Grad Außentemperaturänderung nur 0 0,10°.

Digitized by Google

Bei den untersuchten in der Luft überwinternden Pflanzenteilen ist erstens der absolute Erfrierpunkt ein sehr niedriger, zweitens aber auch die Erfrierpunktserniedrigung pro Grad Außentemperaturänderung sehr bedeutend und beträgt, wie meine Tabelle zeigt, 0,050° bis 0,075°.

Die untersuchten Moose schließen sich in jeder Beziehung den phanerogamen Formen an.

In den in Tabelle 7, Ia dargestellten Pflanzen werden wir Typobjekte einer Flora sehen, welche sich durch große Temperaturdifferenzen im Winter uud Sommer auszeichnet, und welche zugleich ihre Blätter über den Winter bewahrt.

Besonders großes Interesse bietet die kleine Zahl der in Tabelle 7, III angeführten submersen Pflanzen.

Unter ihnen ragt zunächst die angeführte *Cladophora* durch ihren tief gelegenen Erfrierpunkt hervor und unterscheidet sich dadurch auffällig von den andern drei untersuchten Objekten. Betrachtet man aber die letzte Spalte der Tabelle, welche die Erfrierpunkts*änderung* pro Grad Außentemperaturänderung darstellt, so ergiebt sich eine auffällige Übereinstimmung mit den Pflanzen subtropischer Klimate (vgl. oben Tabelle 6).

Die Erfrierpunktsänderung submerser Gewächse schwankt pro Grad Außentemperaturänderung zwischen 0,006 *(Hydrilla verticillata)* und 0,015 *(Elodea canadensis, Lemna trisulca).*

Bei den submersen Gewächsen handelt es sich darum, daß das sie umgebende Wasser eine besonders hohe spezifische Temperatur besitzt und bekanntermaßen die Temperaturschwankungen der Luft, sowohl nach unten wie auch nach oben in nur sehr beschränktem Maße mitmacht.

Nicht die geographische Breite, unter welcher diese Gewächse leben, sondern die Temperatur des sie normaler Weise umgebenden Mediums ist auf die Ausbildung der Fähigkeit der Erfrierpunktsänderung von bestimmendem Einfluss.

Digitized by Google

Durch die Ergebnisse meiner Untersuchungen über die Erfrierpunktsänderung der Pflanzen bin ich dazu gezwungen, in diesen Variationen Eigenschaften zu sehen, deren Zusammenhang mit den klimatischen Verhältnissen, unter denen die betreffenden Pflanzen leben, nicht verkannt werden können.

V.

Die Geschwindigkeit der Erfrierpunktsänderung.

Über die Geschwindigkeit, mit welcher bei der Kartoffel die Erfrierpunktsänderung eintritt, hat Apelt genaue Angaben gemacht. Er findet, daß diese pro Tag 0,030° beträgt.

Es war für mich von großem Interesse, in Beziehung auf diese Frage eine größere Anzahl von Pflanzen zu untersuchen.

Dabei zeigte sich, daß die Kartoffel für derartige Untersuchungen kein besonders günstiges Objekt war, und daß nicht nur bezüglich ihrer hochgelegenen Erfrierpunkte, sondern auch, was die langsame Variabilität des Erfrierpunktes betrifft, ihr der Charakter ihrer Heimat, eines warmen Übergangsklimas, heute noch anhängt.

Mit der Kartoffel möchte ich die Knolle von *Dahlia variabilis* in Parallele stellen, einer Pflanze, die gleichfalls einem Übergangsklima (Mexiko) entstammt.

Ich habe die Curven, welche die Erfrierpunktsänderung dieser Pflanze darstellen, als Figur 1 uud 2 hier eingerückt; aus ihnen ergibt sich, daß die Dahlienknolle mit der Kartoffel die geringe Verschiebungsfähigkeit ihrer Erfrierpunkte, nämlich nur um 0,5° C, gemeinsam hat. Abweichend von der Kartoffel erreicht die Dahlienknolle aber ihren Anstieg rascher, wie sie bei Kaltlagerung auch rascher ihren Tiefpunkt erreicht.

Nach 2 Tagen war eine Hebung des Erfrierpunktes noch kaum zu beobachten, eine Eigenschaft, welche diese Knolle nicht nur mit der Kartoffel, sondern auch mit allen

Digitized by Google

anderen untersuchten unterirdischen Reservestoffbehältern gemeinsam hat. Hier handelt es sich wahrscheinlich um die bedeutende Mächtigkeit der Gewebemassen, welche nur langsam in ihrer Temperatur der Temperatur der Umgebung folgen.

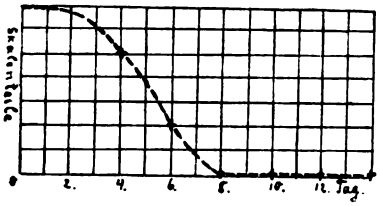


Fig. 1.
Erfrierpunktserhöhung

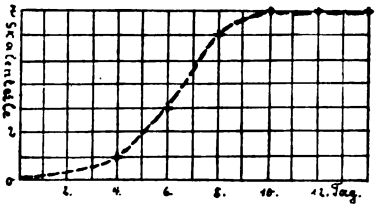


Fig. 2.
Erfrierpunktserniedrigung

der Dahlienknolle.

(Erfrierpunkt bei +5° Außentemperatur: — 2,80°, bei + 20° Außentemperatur: — 2,42°.)

Nach vier Tagen war eine Erhöhung um 1 Skalenteil = 0,0685° C eingetreten, in den zwei folgenden Tagen war die Verschiebung des Erfrierpunktes nach oben genau eben so groß wie bei der Kartoffel in derselben Zeit, zwischen dem 6. und 8. Tag der Untersuchung, dagegen war eine etwas grössere Beschleunigung zu beobachten, welche das Organ rasch bis zur Obergrenze seiner Erfrierpunktsvariation brachte.

Viel größer sind die Variationsänderungen, welche sich bei Untersuchungen bezüglich der Zwiebel von *Allium Cepa* (Figur 3 und 4) und der Rübenwurzel von *Daucus Carota* (Figur 5 und 6) ergaben.

Vom 4. bis zum 12. Untersuchungstage erfolgte bei beiden Objekten ein gradliniges, sehr rasches Ansteigen, welches bis zum Höchstpunkt der Erfrierpunktsvariation führte, und zwar betrug das Ansteigen der Zwiebel pro Tag durchschnittlich 3 Skalenteile = 0,210°, bei der Möhre durchschnittlich 2 Skalenteile = 0,137°.

Die Geschwindigkeit der Erfrierpunktsänderung war hier genau eben so groß wie beim Blattstiel von *Rhododen-*

Digitized by Google

dron ponticum (Figur 7 und 8), welches als Typus eines den Einflüssen der Temperaturschwankungen der Luft ausgesetzten Objekte untersucht wurde und sich in jeder Beziehung wie die Zwiebel verhielt.

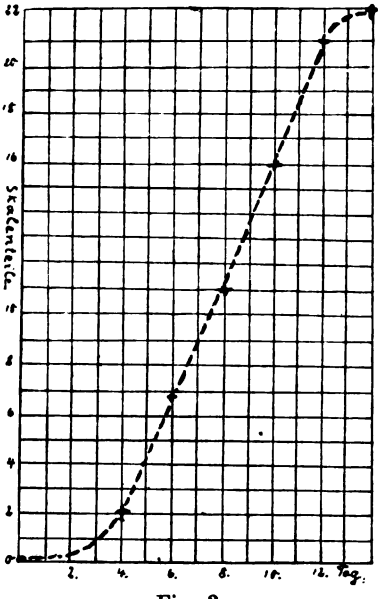


Fig. 3.
Erfrierpunktserhöhung

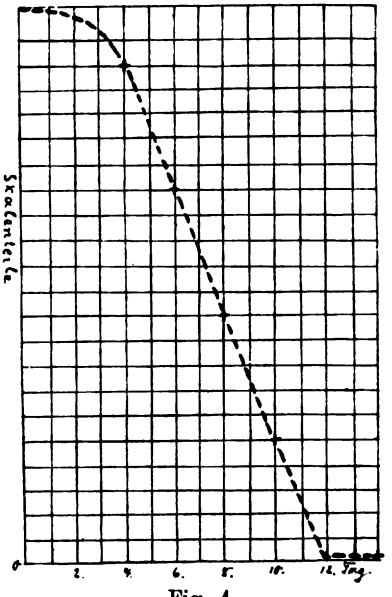


Fig. 4.
Erfrierpunktserniedrigung

der Zwiebel von Allium cepa.

(Erfrierpunkt bei + 5° Außentemperatur: — 6,92°, bei + 20° Außentemperatur: — 5,39°.)

Die Änderung in 5 Skalenteile erfolgte jeweils in zwei Tagen, sodaß hier pro Tag 2,5 Skalenteile = 0,171° Erhöhung beobachtet wurde. Der einzige Unterschied gegenüber der Zwiebel bestand nur darin, daß schon nach zwei Tagen eine deutliche Differenz gegen den Anfangstag zu beobachten war. Dieser Unterschied beruht offenbar darauf, daß die Blattstiele von *Rhododendron ponticum* infolge der geringen Mächtigkeit ihrer Gewebe sehr rasch den Außentemperaturen folgen.

Digitized by Google

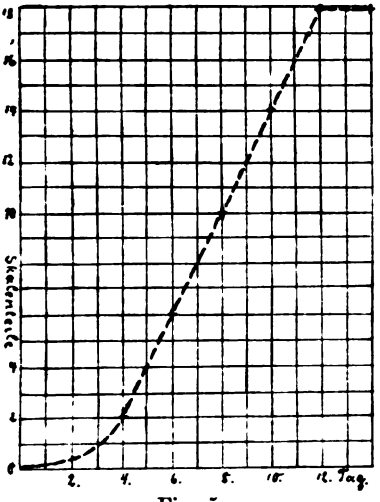


Fig. 5.
Erfrierpunktserhöhung

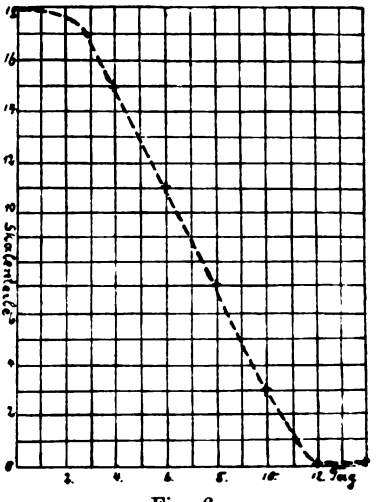


Fig. 6.
Erfrierpunktserniedrigung

von Daucus carota.

(Erfrierpunkt bei + 8° Außentemperatur: — 5,70°, bei + 20° Außentemperatur: — 4,50°.)

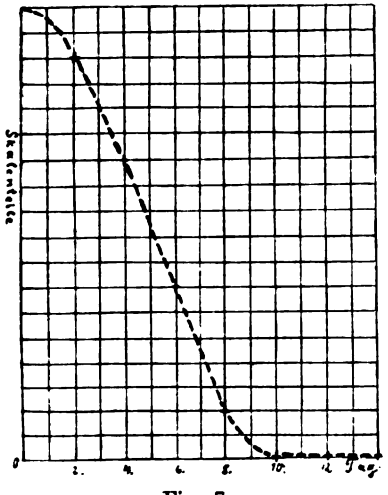


Fig. 7.
Erfrierpunktserhöhung

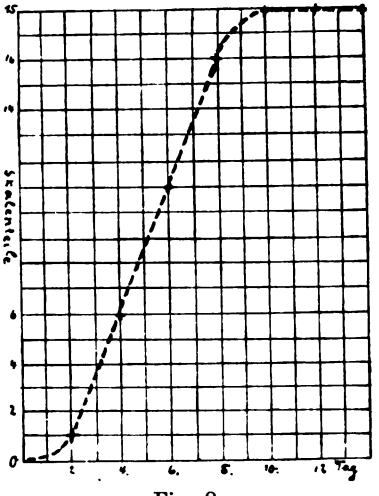


Fig. 8.
Erfrierpunktserniedrigung

von Rhododendron ponticum.

(Erfrierpunkt bei ± 0° Außentemperatur: — 22,24°, bei + 20° Außentemperatur: — 21,00°.)

Digitized by Google

VI.

Über die Ursachen der Erfrierpunktsdifferenz von jungen und älteren Geweben.

Die schon öfter in der früheren Literatur[1]) betonte Tatsache, daß sich junge Gewebe, besonders die Vegetationsspitzen, den älteren ausgebildeten Geweben in ihrer Kälteresistenz wesentlich überlegen zeigen, wurde von Apelt[2]) auch an der Kartoffel bestätigt.

Ich habe oben bereits dieser Frage andeutungsweise Aufmerksamkeit geschenkt und darauf hingewiesen, daß Apelt als Ursachen für dieses verschiedene Verhalten Ernährungsdifferenzen in hypothetischer Weise verantwortlich gemacht hat.

Bei der Kartoffel war diese Frage einer eingehenden Untersuchung nicht zugänglich; ich bin in der Lage, über wesentlich günstigere Objekte in dieser Beziehung zu berichten.

Oben bereits wurde darauf aufmerksam gemacht, daß bei den Tropenpflanzen keinerlei Schwankungen im Erfrierpunkt der Zellen vorhanden sind, mögen dieselben unter für die Pflanzen günstigen oder ungünstigen Verhältnissen gehalten werden, daß es speziell gleichgültig ist, ob der Pflanze die Assimilation ermöglicht wird oder nicht. Zu durchaus übereinstimmenden Resultaten bin ich bei allen übrigen Versuchen gekommen. Alle abgeschnittenen Zweige, Blätter, welche in den oben aufgeführten Tabellen enthalten sind, wurden im dunkeln Eiskasten gehalten, konnten dementsprechend nicht assimilieren und waren jedenfalls, was ihren Ernährungszustand betrifft, gegenüber den bei Zimmer- oder Warmhaustemperatur gehaltenen gleichartigen Objekten im Nachteil.

---

[1]) Noll: Über frostharte Knospenvariationen. Landw. Jahrb. XIV. 1885, S. 707—712. Göppert: l. c. S. 96 ff.

[2]) Apelt: l. c. S. 48—53.

Digitized by Google

Trotzdem zeigen diese dunkel und kalt gelagerten Objekte die Erfrierpunktserniedrigung; diese kann nicht durch bessere Ernährung in diesem Falle erklärt werden.

Um aber die Angelegenheit in unzweideutiger Weise nachzuprüfen, habe ich die Zwiebel von *Allium Cepa* gewählt und hier folgenden Versuch angestellt: Eine grosse Küchenzwiebel wurde in drei gleiche Teile zerlegt; zugleich wurde der Zwiebelboden entfernt und auf diese Weise die Kommunikation zwischen den Zwiebelschuppen unterbrochen.

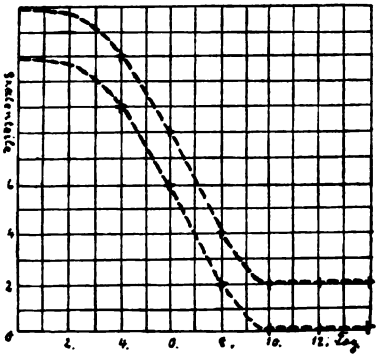


Fig. 9.
Erfrierpunktserhöhung

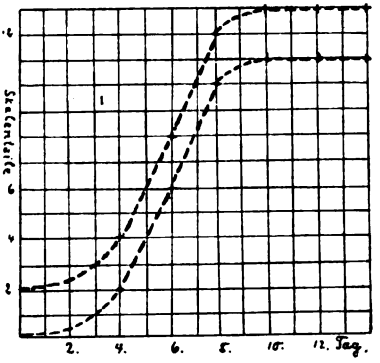


Fig. 10.
Erfrierpunktserniedrigung

eines älteren und jüngeren Zwiebelblattes von Allium Cepa.

(Erfrierpunkt des älteren Zwiebelblattes bei + 12° Außentemperatur: — 6,22° bei + 20° Außentemperatur: — 5,47°; Erfrierpunkt des jüngeren Zwiebelblattes bei + 12° Außentemperatur: — 6,36°, bei + 20° Außentemperatur: — 5,61°.)

Dadurch wurde den jüngeren embryonalen Partien die Möglichkeit genommen, sich auf Kosten der älteren mit Nahrung zu versehen und die bei Beginn des Versuches bestehenden relativen Nahrungsverhältnisse der jungen und älteren Teile während des ganzen Versuches (zehn Tage) fixiert.

Meine Figuren 9 und 10 geben die Resultate in Kurvenform an; sie zeigen, daß der Verlauf der Erfrierpunkte dauernd ein gleicher ist, daß dementsprechend die tiefere

Digitized by Google

Lagerung der für die inneren Zwiebelblätter gefundenen Kurve nicht darauf beruhen kann, daß die Protoplasten ihrer Zellen besser ernährt sind als die der äußeren Zwiebelblätter. Die bei der Kartoffel bestehende Fehlerquelle des Versuches, daß hier durch die kalte Lagerung eine Umwandlung der Stärke in Zucker stattfindet, ist bei der Zwiebel nicht vorhanden, weil hier die Stärke fehlt und alle Reserve-Kohlehydrate dauernd lösliche Form besitzen. Die Fehlerquelle, daß die jungen Partien sich auf Kosten der älteren ernähren, wurde durch Lösung der Kommunikation zwischen beiden beseitigt, deshalb können nur die Eigenschaften der Protoplasten selbst für das verschiedene Verhalten der jüngeren und älteren Zwiebelschuppen maßgebend sein.

Es ist demnach als eine Eigenschaft des jungen Protoplasmas anzusehen, im Gegensatz zu älteren, einen tiefer liegenden Erfrierpunkt zu haben.

Schluß.

Meine Versuche haben, wenn ich die Resultate noch einmal kurz skizzieren darf, ergeben, daß der Kältetodespunkt der Pflanzen weder von dem osmotischen Druck in den Zellen, noch von der Zellgröße abhängt, also durch gröbere mechanische Verhältnisse nicht bedingt wird, sondern daß es sich dabei um Verhältnisse handelt, welche in der Konstitution der Protoplasmas begründet sind, und daß der Erfrierpunkt unter dem Einfluß der Außentemperatur, die die Pflanze vor Einwirkung der tötenden Kälte angenommen hatte, verschoben wird und zwar bei den Pflanzen gemäßigter und kalter Klimate um ein Erhebliches, bei subtropischen weniger und bei tropischen gar nicht. Damit ist für den Kältetodespunkt, ebenso wie es bereits für den Hitzetodespunkt und Konzentrationspunkt der Nährlösung geschehen ist, erwiesen, daß auch dieser „Kardinalpunkt“ variierbar ist.

Digitized by Google

Sieb- und Filterapparate im Tierreiche.

Von **Dr. Enoch Zander,**
Privatdozent der Zoologie in Erlangen.

Mit Tafel I und 20 Figuren im Text.

Seitdem ich in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie[1]) sehr eingehende Studien über das Kiemenfilter der Knochenfische, jener wunderbaren Vorrichtung, welche das Eindringen von Schmutz- und Nahrungsteilchen in Kiemenhöhle verhindern soll, veröffentlichte, hat mich die Frage interessiert, ob auch anderen Tieren derartige Apparate zukommen. Vergebens zog ich die Lehrbücher der Zoologie und vergleichenden Anatomie zu Rate. Sie gaben mir keine befriedigende Antwort; nur den Bartenapparat der Wale fand ich in fast jedem Handbuche erwähnt. Dieses negative Ergebnis schreckte mich nicht von weiteren Nachforschungen ab. Dabei stieß ich in der zoologischen Literatur der letzten 50—60 Jahre gar nicht selten auf längere oder kürzere Mitteilungen über Filterapparate bei den verschiedensten Tieren. Da diese Angaben meistens in wenig gelesenen Zeitschriften oder in Abhandlungen, welche diese Materie nicht vermuten lassen, vergraben sind, faßte ich den Entschluß, sie zu sammeln, durch eigne Beobachtungen nach Möglichkeit zu kontrollieren und im Zusammenhange einem größeren Leserkreise

[1]) Zander: Studien über das Kiemenfilter bei Süßwasserfischen. Zeitschrift f. w. Zool. Bd. LXXV. S. 233. 1903. — Das Kiemenfilter der Teleosteer. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. LXXXIV. S. 619. 1906. — Das Kiemenfilter bei Tiefseefischen. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. LXXXV.

Digitized by Google

zugänglich zu machen. Diesem Plane hat mich ein jüngst von Dr. Werner[1]) in der Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde unter dem Titel „Reusen- und Filterapparate im Tierreiche“ publizierter Artikel nicht entfremdet, denn dieser Aufsatz erschöpft das Thema in keiner Weise und verschafft dem Leser keine Vorstellung von der Mannigfaltigkeit und dem wunderbaren Bau der in Rede stehenden Organe.

Da es mir widerstrebte, die Sieb- und Filterapparate in systematischer Folge zu schildern, habe ich versucht, das zusammengetragene Material nach allgemeineren Gesichtspunkten zu ordnen. Bei diesem Bemühen erkannte ich aber bald, daß eine Gruppierung nach morphologischen Kennzeichen absolut unmöglich ist: Bau und Lage der Organe sind so different, daß jeder Versuch, daraus generellere Merkmale abzuleiten, von vornherein als verfehlt bezeichnet werden muß. Nur die Siebeinrichtungen der Wirbeltiere bieten einige anatomische und topographische Vergleichspunkte dar, auf die ich an passender Stelle hinweisen werde, während im Reiche der Evertebraten jede Vergleichsmöglichkeit ausgeschlossen ist.

Dagegen können wir in physiologischer Hinsicht die zu schildernden Apparate ohne Zwang in drei Gruppen einteilen. Je nach dem Nutzen, den der Filtriervorgang den Tieren gewährt, müssen wir unterscheiden:

1. Filter, welche einem Schutzbedürfnisse des Organismus abhelfen,
2. Filter, welche im Dienste der Nahrungsaufnahme stehen und
3. Filter, welche beide und vielleicht noch andere Verrichtungen zu gleicher Zeit erfüllen.

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit zunächst den Schutzfiltern zu.

---

[1]) Werner, Reusen- und Filterapparate im Tierreiche. Wochenschrift f. Aquarien- u. Terrarienkunde. Jahrg. IV. S. 54. 1907.

Digitized by Google

I. Schutzfilter.

Sie kommen bei Land- und Wasserbewohnern vor und dienen lediglich dazu, empfindliche Körperpartien, vor allem die Respirationsorgane vor Beschädigung und Verunreinigung zu schützen. Sie befreien das Medium, in dem das Tier lebt, sei es die Luft oder das Wasser, von schädlichen Beimengungen, bevor es zur Atmung oder zu anderen Zwecken verwendet wird. Das bekannteste Beispiel dieser Art sind

1. Die Haarsiebe in den Stigmen der Insekten.

Krancher[1]), der den Bau der Stigmen bei den Insekten studierte, hat über die Haarsiebe interessante Mitteilungen gemacht. Er konstatiert, daß ihre wechselnde Ausbildung in Korrelation zur Körperbedeckung steht. Ist der Körper selbst sehr dicht behaart, wie bei den meisten Dipteren, Neuropteren und bei vielen Lepidopteren, dann entbehren die Stigmen wohl eines besonderen Schutzes, weil die sie überdeckenden Körperhaare Verunreinigungen von ihnen abhalten. Trägt dagegen die Kutikula gar kein oder nur ein dürftiges Haarkleid, so legen sich wenigstens vor die Mündung des Stigmas zahlreichere, randständige Haare, wie es viele Orthopteren und Puliciden zeigen. Bei Hymenopteren und Coleopteren fehlt ein äußerer Stigmenschutz. Sein Mangel wird durch die versteckte Lage der Stigmen ausgeglichen. Die Stigmen der Hymenopteren, die dem Vorderrande der Rückenschuppen genähert sind, werden bei zusammengezogenen Abdomen unter der Hinterrandpartie der jeweils vorhergehenden Schuppe geborgen. Bei den Käfern liegen sie unter der Randpartie der Flügeldecken.

Zu diesen Eigentümlichkeiten gesellt sich oft in der Tiefe des Stigmas ein besonderes Filter, dessen topographische Beziehungen Fig. 1 trefflich illustriert. Das Bild

---

[1]) Krancher: Der Bau der Stigmen der Insekten. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. XXXV. S. 150. 1881.

Digitized by Google

stellt einen Längsschnitt durch das Stigma einer Weidenbohrerraupe *(Cossus ligniperda)* dar. Das Stigma bildet eine trichterförmige, mit einer derben Kutikula ausgekleidete Hauteinsenkung, deren Mündung durch einen Chitinring *(R)* verstärkt ist. Gegen die Trachee *(Tr.)* verengert sich der Trichter beträchtlich. An der engsten Stelle, wo die dicke Kutikula des Stigmas in das zarte Chitin der Trachee übergeht, liegt der aus Verschlußhebel *(H)* und Verschluß-

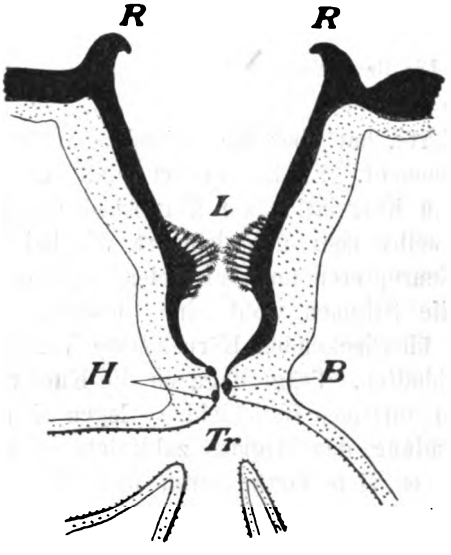


Fig. 1.
Längsschnitt durch ein Stigma der Raupe von *Cossus ligniperda.*
(Nach Krancher.)

B Verschlußbügel; *H* Verschlußhebel; *L* Lippen mit dem Haarfilter; *R* verdickte Randleiste des Stigmas; *Tr* Trachee.

bügel *(B)* bestehende Tracheen-Verschlußapparat. In geringer Entfernung vor ihm treibt die Wand der Stigmengrube zwei wulstartige Verdickungen *(L)*, die sog. Lippen. Die auf ihnen wuchernden verzweigten Haare bilden das Filter, durch das die eingesaugte Luft hindurchstreichen muß. Dabei fängt sich der Staub in den Härchen und wird durch die exspirierte Luft wieder hinausgeblasen.

Digitized by Google

Die Ausbildung des Haarsiebes unterliegt großen spezifischen Schwankungen. Im einfachsten Falle *(Melophagus ovinus)* sind die in mehreren Reihen übereinander geordneten Haare einfache glatte Borsten. Weitaus häufiger jedoch treiben die einzelnen Haare feine Verzweigungen, die untereinander anastomosieren und verfilzen können. Ein äußerst zierliches Bild dieser Art bietet das Stigmenfilter von *Dyticus marginalis*, von dem ich ein Mikrophotogramm (Fig. 2) reproduziere. Von der Innenwand der großen, langovalen und sehr flachen Stigmengrube erhebt sich ein Kranz bäumchenartiger Haare, der dadurch in

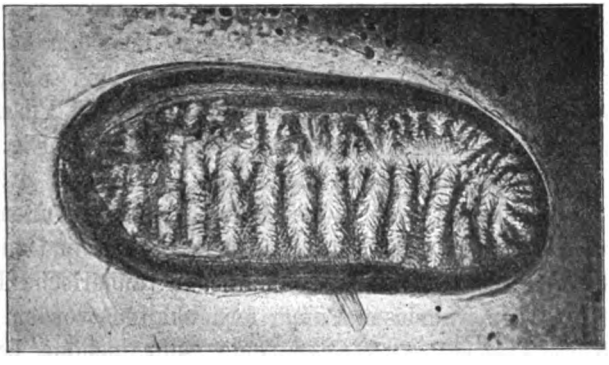


Fig. 2. Stigmenfilter von *Dyticus*.

zwei Längsreihen gruppiert erscheint, daß die Bäumchen der einen Seite reichlich doppelt so hoch sind als die der anderen. Jedes Bäumchen, deren Zahl an dem abgebildeten Stigma etwa 41 beträgt, treibt auf einem kräftigen, einfachen oder gegabelten Stamme zahlreiche, nach allen Seiten vorspringende Ästchen, die sich in zahllose feine Borsten auflösen.

Anders gebaut ist der Schutzapparat des Stigmas bei *Melolontha* und *Geotrupes*. An die Stelle isolierter Haare ist eine von einer Unmenge feiner Poren durchsetzte Membran getreten, die von unten her mehr oder minder stark verzweigte und miteinander anastomosierende Chitin-

Digitized by Google

verdickungen versteifen. In der Mitte der Membran verläuft ein wellenförmiger, schmaler Spalt, der die eigentliche Öffnung des Stigmas bildet und durch eine Unzahl kurzer Härchen sekundär gesperrt wird.

2. Die Verschlußsiebe am Köcher der Trichopterenpuppen.

Den Haarfiltern an den Stigmen der Luft atmenden Insekten schließen sich die Köchermembranen der im Wasser lebenden Trichopterenpuppen an. Waren aber jene Differenzierungen des Tierkörpers, so lernen wir in den Siebvorrichtungen der Trichopterenpuppen Erzeugnisse tierischer Kunstfertigkeit kennen, die dem Organismus selbst vollkommen fremd bleiben.

Bekanntlich bergen die im Wasser lebenden Larven dieser Insekten ihren Leib in Gehäusen, sog. Köchern, welche aus zusammengesponnenen Steinchen und Pflanzenteilen oder aus reinem Gespinst bestehen (Taf. I, Fig. 10). Vor der Verpuppung, die gleichfalls im Wasser erfolgt, wird das Gehäuse stets in der Weise gegen die Außenwelt abgeschlossen, daß wohl Wasser in sein Inneres und zu den Hautkiemen gelangen kann, Schmutz und räuberische Tiere jedoch von der wehrlosen Puppe ferngehalten werden.

Nach Thienemann[1]), der eine sehr schöne Untersuchung über die Biologie der Trichopterenpuppe veröffentlicht und die umfangreiche Literatur gesammelt hat, erfolgt der Köcherverschluß nicht in allen Trichopterenfamilien in übereinstimmender Weise, so daß man die Trichopterenpuppen nach ihrem Gehäuse in zwei große Gruppen scheiden kann:

1. Bei *Hydroptilidae*, *Rhyacophilidae* und *Philopotaminae* liegt die Puppe in einem allseitig geschlossenen Gehäuse, so daß der Wasserwechsel resp. der Gasaustausch nur auf osmotischem Wege durch die Gehäusewandung hindurch erfolgen kann.

---

[1]) Thienemann: Biologie der Trichopterenpuppe. Diss. Greifswald. 1905. Auch Zool. Jahrbuch. Abt. Syst. u. Biol. Bd. XXII. 1905.

Digitized by Google

2. Die *Hydropsychidae, Leptoceridae, Sericostomatidae, Limnophilidae* und *Phryganeidae* lassen an beiden Enden des meist köcherartigen Gehäuses kleine Löcher offen, indem sie in die Mündungen des Köchers oft wunderbar zierliche Siebe hineinbauen (Taf. I, Fig. 10b, *Vv*, *Vh*). Nur diese interessieren uns hier.

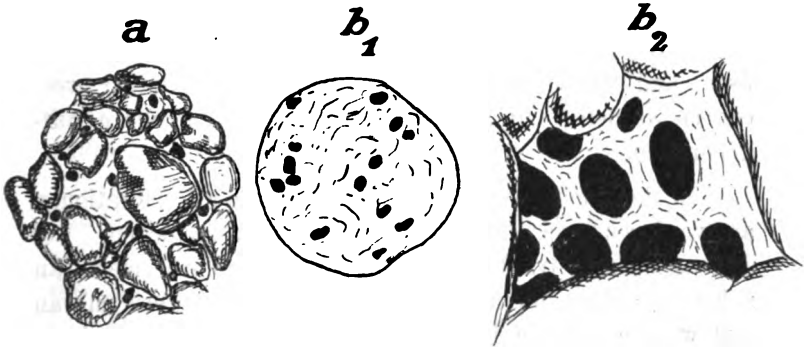


Fig. 3.
Die Hauptformen des Köcherverschlusses der Trichopterenpuppen.
Vergr. 20 : 1. Nach Thienemann.
a) Vordermembran von *Stenophylax picicornis*; b_1) hintere Siebmembran von *Metanoea flavipennis*; b_2) Verschlußnetz von *Limnophilus stigma*.

Nach der Art des Baumateriales können wir zwei Haupttypen des Köcherverschlusses unterscheiden. Er wird entweder aus locker zusammengewebten Steinchen gebildet (Fig. 3a) oder er besteht nur aus Gespinst (Fig. 3b). Im letzteren Falle sind zwei Variationen möglich. Überwiegt das Gespinst gegenüber den Löchern, so entstehen Siebmembranen (Fig. $3b_1$); tritt dagegen das Gespinst mehr zurück, so bezeichnet man den Verschluß als Netz (Fig. $3b_2$). Viele *Limnophilidae* und *Phryganeidae* spinnen Verschlußnetze; *Sericostomatidae* und *Leptoceridae* verschließen ihre Köcher durch Siebmembranen.

Die Zahl und Anordnung der Löcher unterliegt großen Schwankungen. Während z. B. der Endverschluß von *Glyphotaelius* von zahlreichen, über die ganze Platte verteilten Löchern durchsetzt ist, hat *Micrasema* ihrem Köcher nur ein kleines, zentrales, von undurchlässigem

Digitized by Google

Gespinst umrahmtes Sieb eingefügt. Bei *Silo* dagegen beobachten wir eine periphere Reihe von Perforationen nahe dem ventralen Köcherrande. An die Stelle zahlreicher Poren tritt bei anderen Formen eine einzige Perforation, die als kreisförmiges Loch (*Grumichia*) oder als vertikaler resp. horizontaler, zentral oder peripher gelagerter schmaler Spalt die Membran durchbricht. Durch Vorsprünge, Zacken oder Brücken kann der Spalt in spezifisch und individuell wechselnder Weise sekundär verengert werden. Oft sind Steinchen in die Membran aufgenommen.

In den meisten Fällen ist die Art der Perforationen am vorderen und hinteren Köcherrande verschieden. Bei *Micrasema* z. B. trägt das zentrale Sieb der Vordermembran zahlreiche enge Poren, während sich in der Hintermembran nur wenige größere Löcher befinden. Die Vordermembran des Gehäuses von *Grumichia* enthält einen schmalen Spalt, die Hintermembran dagegen ein rundes Loch. Interessant ist es, daß trotz ihrer verschiedenen Form beide Perforationen annähernd den gleichen Flächeninhalt haben. In dem von Thienemann mitgeteilten Falle maß der Spalt 0,0859 qmm, das runde Loch 0,0879 qmm.

So wirksam die feinlöcherigen Siebe und engmaschigen Netze die Puppe gegen Schmutz und räuberische Wassertiere schützen, so wenig begünstigen sie ihre Respiration. Zwar versteht es die Puppe durch Schwingungen des Abdomens fortwährend Wasser durch den Köcher hindurchzutreiben, aber durch den Wasserstrom werden auch Schlammpartikelchen vom Teichgrunde, wo die Köcher angeheftet sind, mitgerissen. Dieselben lagern sich auf den Filtern ab und würden die Poren verstopfen, wenn die Natur die Trichopterenpuppen nicht mit Putzapparaten ausgerüstet hätte, über die wir gleichfalls Thienemann interessante Mitteilungen verdanken.

Zum Reinigen der Vorderperforationen benutzen viele Spezies starre Borsten, welche an den Ecken des Labrums

Digitized by Google

stehen (Fig. 4, *Pb*). Die Enden dieser Putzborsten sind bald gerade, bald hackig umgebogen. Vielfach halten die Mandibeln, manchmal Mandibeln und Borsten des Labrums die Vorderperforationen offen.

Als Putzapparate der Hinterperforationen dienen entweder Gruppen gerader oder hackenförmiger Borsten auf kegelförmigen Loben des Hinterleibsendes oder die sog. Analstäbchen (Fig. 4, *As*), welche von der gleichen Stelle entspringen. Im letzteren Falle putzen entweder die Analstäbchen selbst, oder die auf ihnen stehenden Borsten.

Das Putzen geschieht teils durch einfaches Vorstoßen und Zurückziehen der Apparate, teils (in spaltförmigen Öffnungen) durch pendelnde oder beißende Bewegungen in der Richtung des Spaltes. Stets haben die Putzapparate eine für die Lage und Anordnung der Perforationen zweckmäßige Form und Stellung. Das tritt besonders bei exzentrisch gelegenen Löchern zutage. Während bei mehr zentral gelagerten Perforationen Oberlippenborsten und Mandibeln gerade nach vorn ragen, sind z. B. die Mandibeln von *Odontocerum* oder die Oberlippenborsten von *Silo* mehr oder weniger stark ventralwärts gerichtet, um die am ventralen Rande der Vordermembran gelegenen Löcher erreichen zu können. Ähnliche Beziehungen ergeben sich für die Analstäbchen. Trägt z. B. die Hintermembran nur einen zentralen Spalt, so

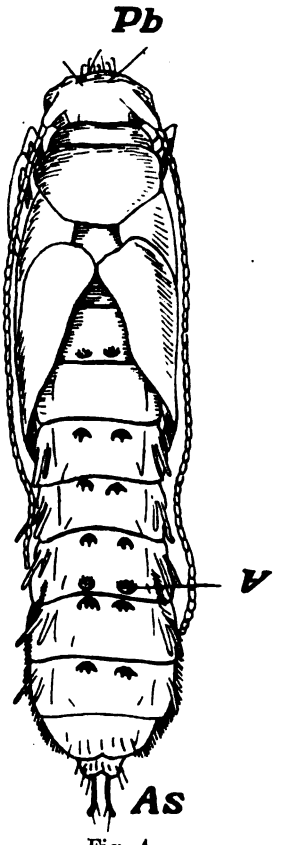


Fig. 4.
Dorsalansicht der Puppe von *Stenophylax picicornis*, um die Hackenplatten, mit denen sich die Puppe im Köcher hin- und herschiebt, zu zeigen. *V*, Platten mit nach vorn gerichteten Zähnchen auf dem Hinterrande des 5. Abdominalsegmentes; *Pb*, Putzborsten; *As*, Analstäbchen. Vergr. 12:1. (Nach Thienemann.)

Digitized by Google

stehen die Stäbchen viel dichter beisammen, als wenn sie von zahlreichen Poren durchbrochen ist.

Das Reinigen der Membranen mit dem Putzapparate wird der Puppe in mannigfacher Weise erleichtert. Damit sie nahe genug an die Verschlußsiebe herankommen kann, verkürzt die Larve das Gehäuse vor der Verpuppung, indem sie entweder das Endstück abbeißt oder die Siebe in einiger Entfernung vom Rande im Köcher befestigt, während die eigentliche Köchermündung mit Pflanzenteilen oder Steinchen bedeckt wird (Taf. I, Fig. 10b). Ferner trägt die Puppe auf den Rückenteilen der Abdominalsegmente Häckchenplatten (Fig. 4), welche es ihr ermöglichen, sich vor- und rückwärts im Köcher zu bewegen. Zwei am Hinterrande des 5. Abdominalsegmentes gelegene Platten, deren Zähne nach vorn gerichtet sind (Fig. 4 V), gestatten Bewegungen gegen die Hintermembran. Die zahlreicheren vorderständigen Platten mit kaudal ragenden Zähnen schieben die Puppe nach vorn.

3. Die Coxopoditborsten an den Thorakalbeinen des Flußkrebses.

Beim Flußkrebse hat Huxley (S. 67)[1]) auf Schutzfilter aufmerksam gemacht. An den Basalgliedern der Thorakalbeine (Fig. 5 *k*) finden wir außer den Kiemen ein Büschel langer, spiralig gewundener Chitinhaare, die Huxley als Coxopoditborsten bezeichnet *(Cb)*. Für die Respiration haben sie keine Bedeutung, dagegen dienen sie offenbar dazu, das Eindringen von Schmarotzern und anderen fremden Stoffen in die Kiemenhöhle zu verhindern. Aber diesem Zweck werden nicht blos die Coxopoditborsten, sondern sicherlich auch die Reihen kurzer, steifer Borsten (Fig. 5 *b*) dienen, welche in der Nähe der Coxopoditborsten vom freien Rande der Kiemenlamellen (Fig. 5 *kl*) entspringen und gitterartig in die Kiemenhöhle hineinragen.

---

[1]) Huxley, Der Krebs. 1881.

Digitized by Google

4. Die Madreporenplatte der Echinodermen.

In die Gruppe der Schutzfilter gehört ferner die „Madreporenplatte“ der Echinodermen, auch „Madreporit“ oder „Hydrophorensieb“ genannt, welche die Kommunikation des Wassergefäßsystemes mit der Außenwelt resp. mit der Leibeshöhe vermittelt und das Eindringen von Fremdkörpern verhindert. Ihr wechselndes Verhalten in den einzelnen Abteilungen der Stachelhäuter will ich im Anschluß an die Darstellungen von Ludwig[1]) und Lang[2]) kurz schildern.

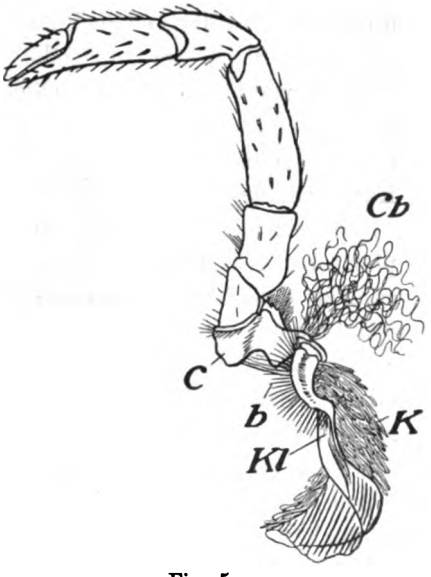


Fig. 5.
Zweiter linker Gehfuß des Krebses.
(Nach Huxley.)
b, Borsten; *C*, Coxopodit; *Cb*, Coxopoditborsten; *K*, Kieme; *Kl*, Kiemenlamelle.

Bei den Holothurien mündet der Steinkanal des Wassergefäßsystemes selten direkt nach außen. Nur bei gewissen *Elasipoda* und *Pelagothuria* liegt eine von 1—50 Porenkanälchen durchsetzte Siebplatte in der äußeren Haut. In der Regel verliert der Steinkanal seine direkte Verbindung mit der Außenwelt. Dann bildet sich an seinem distalen, in der Leibeshöhle liegenden Ende ein neuer Madreporit, dessen Porenkanälchen eine Kommunikation zwischen Steinkanal und Leibeshöhe herstellen.

Die Madreporenplatte der *Echinoidea* liegt stets an der Körperoberfläche als eine von zahlreichen Poren durch-

---

[1]) Ludwig: Echinodermen in Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreiches II.

[2]) Lang: Vergl. Anatomie. S. 1007.

Digitized by Google

setzte Skelettplatte des Apikalfeldes (Taf. I, Fig. 6 *m*). In der Jugendzeit wird bei allen Seeigeln die Madreporenplatte nur von einem einzigen Porus durchsetzt, der sich in eine darunter gelegene Ampulle öffnet. Während nur bei *Echinocyamus* dieser Zustand dauernd erhalten bleibt, nimmt bei den übrigen Seeigeln die Zahl der Porenkanälchen mit dem Wachstum zu, sodaß die Platte schließlich von einer Unzahl von Porenkanälchen durchbohrt wird. Die peripheren Kanäle verlaufen schräg, die zentralen senkrecht und kommunizieren vielfach miteinander. Die Wand der Kanälchen besteht aus kubischen, Wimpern tragenden Zellen.

Ähnlich ist die Lage und Struktur der Madreporenplatte bei den *Asteroidea*, doch kommt bei ihnen im Gegensatz zu den *Echinoidea* nicht selten eine Vermehrung des Steinkanales und der Madreporenplatte vor. Bei *Asterias rubens* wird die Oberfläche des Madreporiten, welche mit einem ziemlich hohen Flimmerepithel überzogen ist, von zahlreichen radiären, mehr oder weniger weit gegen das Zentrum vordringenden Furchen durchzogen (Fig. 6, F). In diesen Furchen liegen die ca. 0,045 mm weiten Porenkanälchen *(P)* hintereinander. Ihre Zahl beträgt bei einem erwachsenen *Asterias rubens* zweihundert. Der Verlauf der Kanälchen in der Platte, den ich durch eine schematische Zeichnung (Fig. 6) zu veranschaulichen suchte, ist folgender. Jede Pore (*P*) führt nach Ludwig (a. a. O., S. 565) zunächst in ein vertikal in die Platte eindringendes Kanälchen *(K)*. Mehr gegen die Tiefe zu nehmen die vom Plattenrande kommenden Kanälchen einen gegen das Zentrum gerichteten horizontalen Verlauf, genau wie die äußeren Furchen. Parallel zur Furche hinziehend nimmt jedes dieser Kanälchen *(S)* sämtliche zu einer Furche gehörigen senkrechten Porenkanälchen auf, wodurch sich sein Lumen auf etwa 0,075 mm erweitert. Die Sammelröhrchen *(N)* derjenigen Furchen, welche das Plattenzentrum nicht erreichen, vereinigen sich mit den Sammelröhrchen *(S)* der benachbarten, weiter gegen das Zentrum vordringenden Furchen. Das hohe Wimperepithel, welches die Oberfläche der Madre-

Digitized by Google

porenplatte überzieht und auch die Furchen auskleidet, setzt sich bis zu einer gewissen Tiefe in den äußeren Abschnitt der Porenkanäle fort, um dann einem viel niedrigeren, gleichfalls bewimperten Zellbelag Platz zu machen, der am inneren Ende der Kanälchen in das hohe Epithel des Steinkanales übergeht. Obgleich durch den Flimmerbesatz in erster Linie eine Strömung erzeugt werden soll, trägt er sicherlich auch zur sekundären Verengung der Kanäle bei.

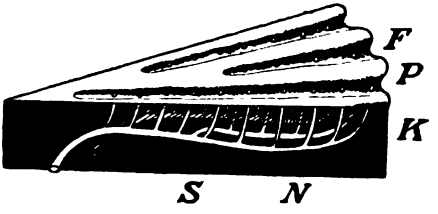


Fig. 6.
Stück der Madreporenplatte eines Seesternes, um den Verlauf der Porenkanälchen innerhalb der Platte zu zeigen. Schema.
F, oberflächliche Furchen; *P*, Poren; *K*, vertikale Kanälchen; *N*, Neben-, *S*, Hauptsammelröhrchen mit horizontalem Verlauf.

Für die *Ophiuroidea* gilt eine einzige Madreporenplatte mit einer Porenöffnung als Regel. Sie findet sich jedoch nicht auf der Apikalseite des Körpers, sondern ist beim erwachsenen Tiere auf die Oralseite verlagert, wo sie in einem Interbrachialfelde asymmetrisch an dem der Bursalplatte zugekehrten Rande des betreffenden Mundschildes liegt.

Die *Crinoidea* haben im erwachsenen Zustande mindestens fünf, gewöhnlich aber viel mehr Steinkanäle, welche in die Leibeshöhle münden. Die Kommunikation der Leibeshöhle mit der Außenwelt wird durch wenigstens fünf, meistens aber viel mehr, bis über tausend bewimperte „Kelchporen“ der Kelchdecke vermittelt, die das eigentliche Filter darstellen. Jeder einzelne Kelchporus entspricht einem Madreporiten mit einfachem Porenkanal.

Digitized by Google

II. Nahrungsfilter.

Andere Filter stehen ausschließlich im Dienste des Nahrungserwerbes. Sie sichten die Nahrung in der mannigfachsten Weise; bald werden die im Wasser schwebenden Kleintiere durch das Filter in der Mund- und Rachenhöhle zurückgehalten, bald werden verdauliche und unverdauliche Bestandteile des Speisebreies von einander gesondert, je nachdem die Filtrationsrückstände oder das Filtrat dem Körper zugeführt werden soll.

1. Der Bartenapparat der Wale.

Das bekannteste und imposanteste Beispiel eines derartigen Filters finden wir bei den Walen. Bekanntlich scheiden wir die Cetaceen in 2 große Gruppen, die Zahn- und die Bartenwale. Bei Ersteren, zu denen der Pottwal *(Catodon)*, der Weißwal *(Beluga)*, der Narwal *(Monodon)* u. a. gehören, dauern die Zähne während des ganzen Lebens, da ihre Träger räuberische Meeresbewohner sind. Bei den übrigen Walen dagegen werden die Zähne während der Embryonalzeit wohl angelegt, durchbrechen jedoch nie die Mundschleimhaut. An ihre Stelle tritt ein gewaltiger Filterapparat, das Bartenfilter, das der ganzen Gruppe den Namen gegeben hat.

Die Bartenwale repräsentieren die Riesen der Tierwelt. Der Grönlandswal *(Balaena mysticetus)* erreicht bei einer Länge von 15—24 m ein Gewicht bis zu 100000 kg. Der Buckelwal *(Megaptera longimana)* mißt bis zu 20 m. Der Finnwal *(Physalus antiquorum)* und der Blauwal *(Balaenoptera Sibbaldii)* können sogar 30 m lang werden. Trotz ihrer gewaltigen Dimensionen nähren sich diese Tiere vorwiegend von winzig kleinen Organismen, deren Größe in gar keinem Verhältnisse zu dem Körperumfange der Wale steht.

Einen Hauptbestandteil der Walnahrung bilden kleine Flossenschnecken, Pteropoden, unter denen *Clio borealis* und *Limacina antarctica s. helicina* vorherrschen. *Clio borealis*

Digitized by Google

besitzt nach Apstein[1]) eine spindelförmige Gestalt von 2—3,5 cm Länge und trägt eine durchscheinend weiße Färbung mit braunen Flecken zur Schau. Am Kopfe stehen 2 Paar Fühler. Der Fuß ist in 2 kleine Flossen umgewandelt. Nach Heincke[2]) führt sie bei den nordischen Fischern den Namen Whalaat, Walfischaas. Der Körper von *Limacina*, der dunkel purpurfarben oder dunkelviolett getönt ist, steckt in einer zarten spiraligen Schale von nur 4 mm Durchmesser. Die Fischer nennen sie Flueaat. Mittelst 2 großer flügelartiger Lappen des Kopfes schwimmt das Tierchen nach Heincke besonders des Nachts in ungeheuren Scharen an der Meeresoberfläche einher.

Man begreift, daß ungeheure Mengen der kleinen Organismen nötig sind, das Nahrungsbedürfnis eines Wales zu befriedigen. Darum hat ihn die Natur statt der Zähne mit einem Seihapparat ausgerüstet, der es ihm ermöglicht, große Mengen seiner Beutetiere rasch und mühelos zu gewinnen.

Der Apparat wird aus langgestreckten Hornplatten, den sog. Barten, gebildet, die von den Rändern des Oberkiefers in die Mundhöhle herabhängen (Fig. 7).

Jede Barte besteht nach Tullberg[3]) aus einer inneren Röhrenschicht und einer äußeren Deckschicht. Erstere setzt sich aus Hornröhrchen von verschiedener Weite und dazwischen liegenden Hornzellen zusammen. Die Deckschicht dagegen, die das Hornbündel umscheidet, ist von kompakter Struktur und aus dünnen, parallelen Hornlamellen aufgebaut.

Die Barten umsäumen den oberen Mundrand nicht in kontinuierlicher Reihe, sondern bilden 2 seitliche Gruppen, die nach Eschricht und Reinhardt (cit. nach Tullberg) bei den Finnwalen an der Kieferspitze ineinander übergehen, bei Grönlandswalen jedoch voneinander geschieden

---

[1]) Apstein: Tierleben der Hochsee. Kiel 1905.

[2]) Heincke: Nutzbare Tiere der nordischen Meere. 1882.

[3]) Tullberg: Bau und Entwicklung der Barten bei Balaenoptera Sibbaldii. Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsala. Ser. III. vol. XI. 1883.

Digitized by Google

sind. Jede Gruppe besteht aus mehreren, parallel zueinander und zum Oberkieferrande laufenden Reihen quergestellter Barten, sodaß der Kiefer mit zahlreichen nebeneinander liegenden Kämmen besetzt erscheint. Die dem Mundrande zunächst sitzenden Barten sind die längsten und werden von Eschricht Hauptbarten (Fig. 8 *H*) genannt. Die nach innen von jeder Hauptbarte entspringenden Nebenbarten (Fig. 8 *N*) bilden mit der Hauptbarte eine quergehende Reihe.

Zahl und Länge der Barten sind oft enorm. Der Grönlandswal besitzt gegen 300—360, *Balaenoptera* an 300 Barten. Ihre größte Länge erreichen sie in den mittleren

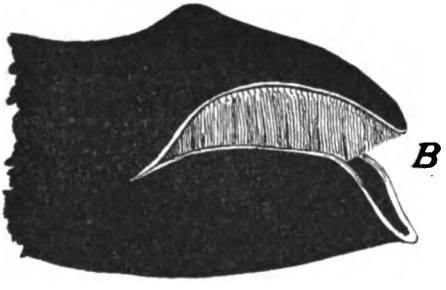


Fig. 7.
Seitenansicht des Kopfes von *Balaena mysticetus*. Verkl. 1 : 250.
B Barten. (Frei nach Krauss, Tierreich. 1851.)

Teilen der Hauptbartenreihe, um sich von da nach vorn und hinten allmählich zu verkürzen. In jeder quergehenden Reihe nehmen die Barten von außen nach innen beträchtlich an Länge ab, sodaß sie, wie sich Tullberg ausdrückt, in ihrer Gesamtheit einen mehr oder weniger deutlichen Triangel bilden (Fig. 8), dessen kürzeste Seite am Oberkiefer befestigt ist. Die äußere Seite wird durch die Längskante der Hauptbarte, die innere durch die Spitzen der Haupt- und sämtlicher Nebenbarten markiert. Beim Grönlandswal messen die längsten Barten bis 5 m bei einer Dicke von 30 cm an der Basis. Dementsprechend ist ihr Gewicht ganz kolossal. Ein Grönlandswahl von 17 m Länge

Digitized by Google

trägt nicht weniger als 1600 kg Barten im Maul. Um für diesen gewaltigen Apparat Raum zu schaffen, muß das Maul entsprechende Dimensionen haben. Nach Apstein nimmt der Kopf des Grönlandswales $^1/_3$ seiner Körperlänge ein. Bei großen Tieren ist er 5—6 m lang und 3—4 m breit.

Zum Filtrieren des Wassers wird der Apparat nicht so sehr durch die Zahl und Anordnung, als vielmehr durch die feinere Modellierung der Barten geeignet. Die Barten

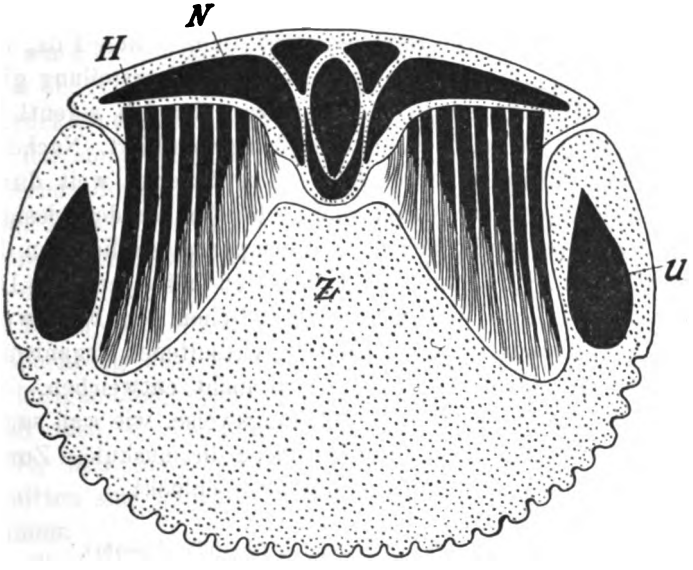


Fig. 8.
Schematischer Querschnitt durch den Kopf eines Bartenwales.
H Hauptbarte; *N* Nebenbarten; *U* Unterkiefer; *Z* Zunge.
(Frei nach Weber.)

haben im allgemeinen die Gestalt eines langestreckten Dreiecks, dessen äußere Kante an sämtlichen Haupt- und Nebenbarten stets vollkommen glatt ist. Die innere dagegen trägt auf eine, von der Spitze aus gerechnete, längere oder kürzere Strecke haarähnliche Fransen, die sich bei näherer Untersuchung als die über die äußere Deckschicht verlängerten Hornröhrchen der zentralen Bartenschicht erweisen (Taf. I, Fig. 3). Das Verhältnis des soliden zum

Digitized by Google

aufgefaserten Bartenteil ändert sich in jeder quergehenden Reihe von Barte zu Barte beträchtlich. Während an den Hauptbarten der plattenförmige Teil überwiegt (Taf. I, Fig. 4 *B*), wird das solide Stück der Nebenbarten medianwärts immer kürzer. Die Haare der kleinsten Nebenbarten gehen von einer sehr unbedeutenden Scheibe aus. Median von ihnen (Taf. I, Fig. 4 *F*) entspringen dichte Faserbüschel ohne jede Spur von Bartenscheiben direkt aus der Gaumenschleimhaut. Auf diese Weise entsteht an der Innenseite des ganzen Bartenapparates ein dichter Filz, von dem die Fig. 4 der Tafel eine anschauliche Vorstellung gibt.

Die Wirkungsweise dieses Filzes, der das eigentliche Filter darstellt, wird folgendermaßen geschildert. Nachdem die Wale mit geöffnetem Maule eine Strecke weit durch das Wasser geschwommen sind, schließen sie den riesigen Rachen, dabei senkt sich der Bartenapparat seitlich von der Zunge (Fig. 8 *Z*) zum Boden der Mundhöhle herab. Das in ihr befindliche Wasser sickert zwischen dem Faserwerk der Barten hindurch, die im Wasser enthaltenen Organismen können jedoch durch das Haarsieb nicht entweichen. Sie sammeln sich in Massen, bootsladungsweise, wie man sagen kann, im Rachen an und werden durch die muskulöse Zunge in den Schlund gepreßt und dann verschluckt.

2. Der Schnabel der Löffelente *(Spatula clypeata)*.

Ein mit der Lebensweise der Wale in mancher Hinsicht harmonierendes Gebahren zeigt die Löffelente. Naumann[1]), der Altmeister der Ornithologie, berichtet bereits darüber (a. a. O.): „Ausgebildeter als die Körnernahrung ist bei ihnen ein auch anderen Enten eigentümliches Fischen nach sehr kleinen Insekten (wahrscheinlich auch deren Larven) und Würmern auf der Oberfläche des Wassers . . . . . (S. 131). Sie durchschnattern besonders gern die schwimmenden Wasserpflanzen, zwischen welchen gewöhnlich ganz winzige Geschöpfe in Unzahl

[1]) Naumann: Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas. Bd. X.

Digitized by Google

leben und diese fischen sie auch von der freien Oberfläche des Wassers fleißig auf."

Dieser Gewohnheit ist der Schnabel der Löffelente in wunderbarer Weise angepaßt. Genau wie bei den Bartenwalen hat sich am Mundrande ein zierliches Siebwerk ausgebildet, das schon NAUMANN und DARWIN[1]), S. 297, wenn auch nicht ganz zutreffend, beschrieben haben. „Der Schnabel der Löffelente ist im Vergleich mit dem aller anderen bekannten Entenarten von größtem Umfange und von einer höchst merkwürdigen Gestalt", schreibt NAUMANN (a. a. O., S. 123). An der Wurzel seitlich stark zusammengedrückt, verbreitet sich der Oberkiefer nach vorn nahezu um das doppelte (Taf. I, Fig. 2) und erhält dadurch annähernd die Form eines Löffels. Da der Unterkiefer (Fig. 2 *Uk*) wesentlich schmäler als der Oberkiefer ist, schließen beide Kieferhälften nur in den Mundwinkeln und an der Schnabelspitze, wo ein vorspringender Zahn, der sog. Nagel, des Unterkiefers (Fig. 2 *N*) in eine muldenartige Ausbuchtung des Oberkiefers einschlägt, fest aneinander. Im übrigen bleibt zwischen den Kieferrändern ein U-förmiger Spalt offen, der besonders nahe der Schnabelwurzel breit klafft, weil die Oberkieferränder jederseits seicht ausgeschnitten sind und der Unterkiefer sich etwas nach unten krümmt.

Trotz seiner Breite ist der Spalt bei geschlossenem Schnabel selbst für kleine Organismen unpassierbar, da er wie das Maul der Wale durch Hornlamellen gesperrt wird. Die Anordnung der Lamellen ist aber eine wesentlich andere als beim Wal. Während die Barten der Wale ausschließlich dem Oberkiefer angehören, nehmen die Hornlamellen von *Spatula* vom Ober-, wie vom Unterkiefer ihren Ursprung (Fig. 11).

Auf der äußeren Seite einer in das Schnabelinnere vorspringenden Leiste, welche den ganzen Unterkiefer umsäumt (Fig. 11 *Uk*), befindet sich eine doppelte Reihe von

---

[1]) Darwin: Entstehung der Arten, übers. v. Carus. 2. Aufl. S. 254.

Digitized by Google

Lamellen. Die innere (Fig. 11 *Li*), besteht aus dünnen gestreckt-dreieckigen Hornplättchen, deren freies Ende, ähnlich wie bei den Walbarten, sich in feine Fäserchen auflöst. Ihre Zahl ist groß. Auf einer Kieferseite zählte ich ca. 212 Lamellen, sodaß der ganze Unterkiefer ca. 425 Lamellen tragen muß. Ihre Länge steigt von der Schnabelwurzel, wo sie nur 1 mm beträgt, bis zur Mitte des Unterkiefers auf 6 mm, um nach vorn zu allmählich wieder abzunehmen (Taf. I, Fig. 3). Mit der Länge ändert sich auch ihre Stellung zum Unterkiefer. Während sie an der

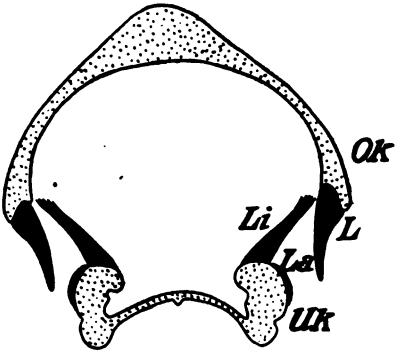


Fig. 11.
Schematischer Querschnitt durch den Schnabel von *Spatula clypeata*. Vergr. 3 : 1. (Orig.)
L Lamellen des Oberkiefers; *La* äußere, *Li* innere Lamellen des Unterkiefers; *Ok* Oberkiefer; *Uk* Unterkiefer.

Kieferbasis senkrecht nach oben ragen, neigen sie sich distalwärts mehr und mehr nach der Seite herunter, bis sie schließlich fast horizontal von der Kieferleiste abstehen. Gleichzeitig erleiden sie auffällige Formveränderungen. Indem sie von der Innenkante der Unterkieferleiste immer mehr abrücken, nehmen sie die Form niedriger Kämme an, welche fast die ganze untere Partie der Randleiste rechts und links vom Nagel (Taf.-Fig. 3) überziehen, aber weitläufiger stehen als die gestreckten Lamellen der Schnabelwurzel. Sie lassen sich bis hart an den Nagel verfolgen.

Digitized by Google

An sie schließt sich lateral eine zweite Lamellenreihe (Taf.-Fig. 2 u. Fig. 11 *La*) von weit geringerer Entfaltung an. Im Wurzelteile des Schnabels als wenig hervortretende, schräge Leistchen bemerkbar wachsen sie distalwärts zu 1 mm hohen schmalen Kämmen aus (Taf.-Fig. 2 *La*). Von der Stelle an jedoch, wo die medialen Lamellen die gleiche Form annehmen (Taf.-Fig. 2*), verkümmern sie merklich, um eine beträchtliche Strecke vor dem Nagel vollständig zu verstreichen. In der Ventralansicht des Schnabels (Taf.-Fig. 2 *La*), sind sie an der breitesten Stelle des Unterkiefers nicht mehr erkennbar.

Den Oberkieferrand umsäumt nur eine Reihe von Lamellen (Fig. 11 *L*). Sie haben eine ähnliche Form wie die inneren Lamellen des Unterkiefers, entbehren jedoch der Endfasern. Ihr distales Ende ist glatt und zugespitzt. Ihre Ausbildung wechselt gleichfalls in verschiedenen Teilen des Schnabels. An der Wurzel (Taf.-Fig. 1), ähnlich wie am Unterkiefer nur als kurzes Spitzchen angelegt, erlangen sie im Bereiche des basalen Kieferausschnittes nach und nach eine maximale Länge von 4 mm und ragen weit über den Oberkieferrand vor. Infolgedessen werden sie bei seitlicher Ansicht des Schnabels als feiner Kamm sichtbar, dessen Spitzen annähernd eine gerade Linie zwischen der Wurzel und der breitesten Partie des Oberschnabels (Taf.-Fig. 1 *X*) bilden. Von hier an schrumpfen die Lamellen, genau wie am Unterkiefer, fast unvermittelt zu niedrigen Leisten zusammen, welche den Innenrand des Oberkiefers eingekerbt erscheinen lassen, aber von außen nicht mehr sichtbar sind. Gegen die Schnabelspitze nehmen sie wieder eine gestreckte Form an, ragen aber jetzt nicht mehr senkrecht nach unten, sondern horizontal gegen den vom Oberkiefer (Taf.-Fig. 2 *Ok*) seitlich überdeckten Unterkiefer (Taf.-Fig. 2 *Uk*) vor. Die Zahl der Lamellen des Oberkiefers ist geringer als am Unterkiefer. Ich zählte jederseits ca. 140 Zähnchen.

Die Schnabelränder werden somit von drei Lamellenreihen umsäumt, von denen diejenige des Oberkiefers die

Digitized by Google

äußerste ist. Die Beteiligung der Lamellenreihen am Spaltenverschlusse wechselt jedoch in verschiedenen Bezirken des Schnabels, da sie nicht überall die gleiche Ausbildung erfahren haben. In der größeren Wurzelhälfte nehmen zwar alle Lamellen gleichmäßig am Verschlusse teil, aber am vorderen Schnabelrande fällt er fast ausschließlich den Lamellen des Oberkiefers zu, weil die anderen mehr oder weniger verkümmert sind.

Diesen Seihapparat gebraucht die Löffelente nach Naumanns Angaben in folgender Weise: Indem sie, oft in Kreisen oder Schlangenlinien fortschwimmend, den Hals vor sich hinstreckt, öffnet und schließt sie den die Wasserfläche durchschneidenden Schnabel und schlürft so die Beutetierchen in größter Menge auf. Das mit jenen aufgenommene Wasser treibt sie seitwärts durch die kammartigen Lamellen wie durch ein Filtrum hindurch, das Genießbare aber behält sie zum Verschlucken zurück. Dies alles geschieht gleichzeitig und so schnell, daß dabei außer dem fortwährenden Rudern kaum weiter etwas als das durch die schnelle Bewegung des Schnabels erzeugte schnatternde Plätschern bemerkbar wird.

Auch die gemeine Ente wendet dieses Verfahren, wenn auch seltener, an. Ihr Schnabel ist jedoch nicht so gut zum Seihen geeignet, als bei der Löffelente, denn die Lamellen sind grob und primitiv ausgebildet. Im Oberkiefer zählte Darwin jederseits nur 50 derbe Leisten, die gar nicht über den Kieferrand vorspringen. Die Außenfläche der hohen Randleiste des Unterkiefers trägt, wie bei *Spatula*, zwei Reihen von Lamellen. Auch sie überschreiten nicht die Gestalt niedriger Leisten. Die innere Reihe, die bei *Spatula* aus langgestreckten Blättchen gebildet wird, setzt sich bei *Anas* aus 65, etwas schräg gestellten Kämmen zusammen, während die äußere Reihe aus 43, dreimal so breiten Leisten gebildet wird.

Die Kiefer der Gänse eignen sich nicht zum Seihen des Wassers. Auf ihren Rändern steht oben wie unten

Digitized by Google

nur je eine Reihe kantiger Höcker, deren stumpfe Spitzen nach hinten gerichtet sind. Sie werden nur zum Abrupfen des Grases gebraucht.

3. Schlangen.

In seinem Eingangs erwähnten Artikel über Filterorgane im Tierreiche beschäftigt sich Werner[1]) ziemlich eingehend mit dem Darmkanal gewisser exotischer Schlangen. Obgleich man bei diesen Tieren von Filtern, wie bei Walen und Enten nicht reden kann, mögen der Vollständigkeit halber die betreffenden Bemerkungen Werner's hier einen Platz finden. Er schreibt: „bei der Eierschlange *(Dasypeltis scabra)*, welche im südlichen und tropischen Afrika vorkommt und sich von Vogeleiern ernährt, die sie unzerdrückt und unverletzt verschluckt, ist der Abschnitt hinter der Speiseröhre plötzlich verengt. Das Ei wird durch die unteren verlängerten Darmfortsätze des 22. und 27. Halswirbels (welche durch Öffnungen in der Speiseröhrenwand in die Speiseröhre vorragen) auf dem Wege nach hinten zerquetscht, die Schalenreste häufen sich vor der verengten Stelle an und werden dann durch den Mund nach außen befördert, während der Inhalt des Eies schon vorher die verengte Stelle passiert hat und in den Magen gelangt ist."

„Etwas ganz Ähnliches finden wir auch bei den Baumschlangen aus der Familie der Amblycephaliden. Sie nähren sich von Nachtschmetterlingen, deren chitinige Reste auch für einen Schlangenmagen unverdaulich sind, oder von Schnecken, deren Schalen ebenfalls zurückgehalten werden; sie werden daher in einem Abschnitt des Vorderdarms, auf den wieder ein sehr verengter Darmteil folgt, aufgestapelt und jedenfalls ebenso wie bei *Dasypeltis* die Eierschalen durch Erbrechen nach außen befördert."

---

[1]) Werner: Reusen- und Filterapparate im Tierreiche. Wochenschrift f. Aquarien- und Terrarienkunde. Jahrg. IV. 1907. S. 54.

Digitized by Google

4. Die Kiemenreuse der Appendicularien.

Bei gewissen Appendicularien hat Lohmann[1]) Filtrieréinrichtungen beschrieben, die ausschließlich dem Nahrungserwerb dienen sollen. Bei den meisten Vertretern dieser Gruppe, welche ein Endostyl besitzen, geht die Nahrungsaufnahme in der Weise vor sich, daß das Endostyl periodisch ein klebriges Sekret absondert, welches durch den über die Endostylöffnung hinwegstreichenden Wasserstrom der Pharynxhöhle zu Bändern ausgezogen wird. Durch sie werden im Atemwasser suspendierte Körper festgehalten und dann samt dem Schleim mit Hilfe bewimperter Zellenreihen in den Oesophagus geschafft.

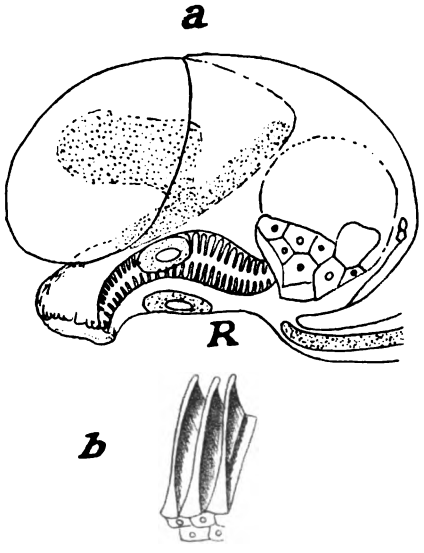


Fig. 12.
Kowalevskia tenuis.
a) die Kiemenreuse (*R*) in situ; b) einzelne Zähne des Reusenapparates.
(Nach Lohmann.)

Anders gestaltet sich der Nahrungserwerb bei den *Kowalevskidae.* Ihnen fehlt das Endostyl. Die festen Bestandteile werden dem Atemwasser nicht durch Schleimbänder entzogen, sondern durch einen starkentwickelten, reusenartigen Apparat (Fig. 12 a *R*), der den eigentlichen Pharyngealraum rechts und links von den sehr weiten, aber kurzen Kiemengängen trennt. Durch ihn muß alles austretende Atemwasser hindurchgehen.

Dieser Apparat wird gebildet durch vier Längsbänder von Wimperzellen, deren Leib zu je einer hohen, querge-

[1]) Lohmann: Die Appendikularien der Planktonexpedition. 1896.

Digitized by Google

stellten Leiste ausgewachsen ist (Fig. 12 b). Jedes Band stellt somit einen Wall sehr dicht stehender, dicht bewimperter Plättchen dar, deren Länge den Kiemenöffnungen gegenüber am größten ist, nach dem Mund und dem Eingang der Speiseröhre hin dagegen immer mehr abnimmt. Die einzelnen Plättchen sind medianwärts sehr niedrig, steigen aber lateralwärts erheblich an. Es wird dadurch eine möglichst große Basis für die Cilien geschaffen, welche an der Innenseite der Reuse den Transport der Nahrung nach dem Oesophagus hin zu besorgen haben, während gleichzeitig durch die Plättchenform die Wirkung der Reuse erheblich stärker wird, als wenn nur fingerförmige Fortsätze sie bildeten.

5. Das Magenfilter des Krebses.

Höchst eigenartige Filtereinrichtungen finden wir im Magen des Flußkrebses. Ihre Ausbildung wird uns im Zusammenhange mit anderen Eigentümlichkeiten des Krebsdarmes verständlich. Bekanntlich ist der Darmkanal des Flußkrebses mit Ausnahme eines kurzen, dicht hinter dem Magen gelegenen, Mitteldarmstückes, zur Resorption der Nahrung ganz ungeeignet, weil seine Innenwand eine derbe Chitintapete überzieht. Da der kurze Mitteldarm das Ernährungsbedürfnis des Krebses offenbar nicht zu befriedigen vermag, hat die Natur die resorbierende Fläche in einer nur selten zu beobachtenden Weise vergrößert. Während sie bei anderen Tieren durch Verlängerung des Darmes, durch Falten oder Zottenbildung in seinem Inneren für eine Oberflächenvergrößerung sorgt, läßt sie den Mitteldarm des Flußkrebses jederseits eine blindsackartige Ausbuchtung treiben, die sich in zahllose feine Schläuche verästelnd zu beiden Seiten des Magens als großes gelbgefärbtes Organ legt (Fig. 13 b *L*). Obgleich man es allgemein als „Leber“ bezeichnet, läßt es sich doch mit der Leber anderer Tiere nicht vergleichen, denn es dient in erster Linie der Resorption der Nahrung. Auf komplizierten Wegen wird der resorbierbare Teil des Nahrungsbreies

Digitized by Google

in diese Blindschläuche geschafft, um erst von ihnen aus in die Körpersäfte überzugehen. Naturgemäß können nur die feinst verteilten und gelösten Partikelchen in die engen und äußerst zarten Divertikel der Leber gelangen. Darum wird die Nahrung nicht blos gründlich zerkleinert, sondern wiederholt über feinmaschige Filter geleitet, um alle gröberen Bestandteile von den Leberschläuchen fernzuhalten. Der Zweck des Filtrierens ist also hier ein ganz anderer als beim Wal oder der Löffelente. Dem Flußkrebs dient das Filtrat, dem Wal und der Löffelente dagegen der Filtrationsrückstand als Nahrung.

Die Vorbereitung der Nahrung zur Resorption erfolgt im Magen. Entsprechend seinen mannigfaltigen Funktionen ist der Bau des Krebsmagens recht kompliziert. Seiner Schilderung lege ich die gründliche Untersuchung von Jordan[1]) über die Physiologie und Anatomie des Krebsmagens und die Angaben von Huxley[2]) zugrunde. Auch Werner (a. a. O. 61) hat einige Bemerkungen über die Funktion des Krebsmagens gemacht, die aber schwerlich den Beifall der Fachgenossen finden werden. Offenbar ist ihm die treffliche Untersuchung von Jordan unbekannt geblieben.

Im Krebsmagen können wir zwei, ihrem Bau und ihrer Funktion nach total verschiedene Abteilungen unterscheiden. An den kurzen senkrecht nach oben aufsteigenden Oesophagus (Fig. 13,a *O*) schließt sich die weite Kardia kammer (C) an. In ihr befindet sich ein kräftiger Kauapparat zum Zerreiben der Futterbrocken, die bekannte Magenmühle, Werner betrachtet sie merkwürdigerweise in erster Linie als Filtervorrichtung, die das Eindringen unverdaulicher oder harter Gebilde in den Mitteldarm verhindern soll. Diese Deutung ist sicher falsch, denn die Filter, welche Werner anscheinend gar nicht gesehen hat, liegen nach Jordan in dem folgenden Abschnitt des Magens.

---

[1]) Jordan: Beiträge zur vergleichenden Physiologie der Verdauung. Diss. Zürich. 1904.

[2]) Huxley: Der Krebs. 1881.

Digitized by Google

Aus der Kardiakammer gelangt nämlich die Nahrung in die wesentlich engere Pyloruskammer (Fig. 13a, *P*), welche die Filterapparate birgt. Die Kommunikation zwischen beiden Abteilungen wird durch eine vom Boden vorspringende Falte auf einen hufeisenförmigen Spalt reduziert. Ein dichtes Gitter feiner Chitinborsten sperrt diesen Durchgang, sodaß bereits an der Pyloruspforte eine provisorische Sichtung des Futterbreies erfolgt.

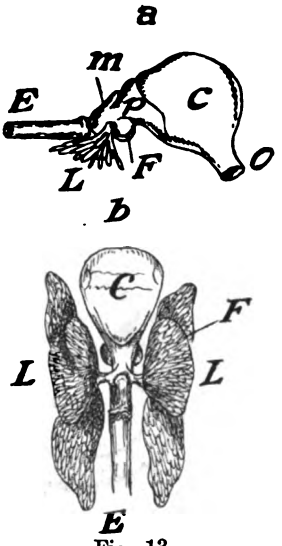


Fig. 13.
Magen des Flußkrebses.
Nat. Gr.
a) Seitenansicht; b) Dorsalansicht.
C Kardiakammer; *E* Enddarm; *F* Drüsenfilter; *L* Leber; *M* Mitteldarm; *P* Pyloruskammer.
Nach Huxley.

Nachdem sich die Nahrung in einer Art Vorraum des Pylorus angesammelt hat, wird sie zunächst in einen von Jordan als „Stauapparat“ bezeichneten zentralen Pylorusabschnitt geleitet (Fig. 14 *St*). Derselbe wird durch zwei von der seitlichen Pyloruswand vorspringende, an ihrer medialen Seite muldenförmig gehöhlte und mit einer starken Chitintapete belegte Wülste (Fig. 14 *W*) gebildet. Dadurch daß sich ihre dorsalen und ventralen, mit Haargittern besetzten, Ränder aneinanderlegen, wird aus dem Pylorus der Stauraum abgekammert. Nach hinten verengert er sich trichterförmig, sodaß in ihm ein Aufstauen der Nahrung stattfindet. Treten dann die in der Pyloruswand verlaufenden Muskelzüge (Fig. 14 *m*) in Aktion, so muß notwendigerweise eine Scheidung der festen und flüssigen Bestandteile der aufgestauten Masse erfolgen. Dabei fließen die löslichen Bestandteile des Nahrungsbreies durch die dorsale und ventrale Spalte des Stauapparates in den umgebenden Pylorusraum (Fig. 14 *Mf* u. *Drf*), während die Preßrückstände durch die Haarsäume in der

Digitized by Google

Staukammer zurückgehalten werden und in den Enddarm gelangen.

Sobald die gelösten Nährstoffe aus dem Stauraum austreten, gelangen sie in die Filterkammern, die Jordan als Mitteldarm- und Mitteldarmdrüsen-Filter unterscheidet.

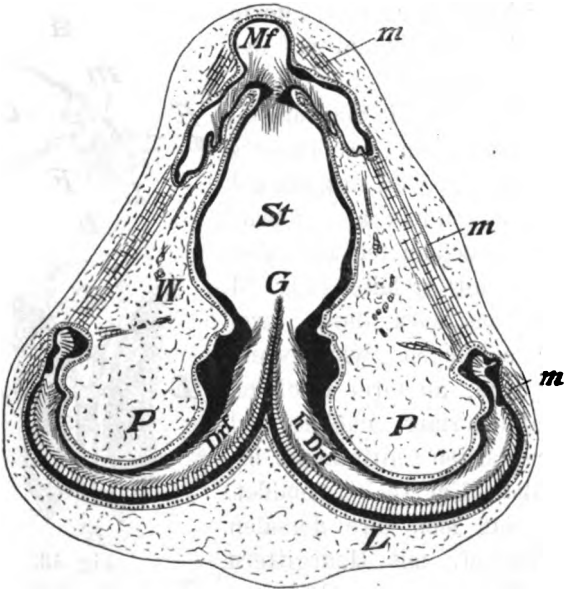


Fig. 14.

Querschnitt durch die Pyloruskammer des Magens von *Astacus*. Vergr. 14 : 1. Orig.

Drf Mitteldarmdrüsenfilter; *G* Grat; *h* Haare; *L* Leisten; *m* Muskeln; *Mf* Mitteldarmfilter; *P* kissenartige Vorwölbung der Staupolster; *St* Stauraum; *W* Staupolster.

Das Mitteldarmfilter (Fig. 14 *Mf*) liegt über dem Stauraume. In dasselbe führt der Weg durch einen Wall dichtgedrängter Haare, die von den dorsalen Polsterrändern entspringen. In der Nähe des Kaumagens ist das Mitteldarmfilter die einfache Fortsetzung des Vorraumes der Pyloruskammer, senkt sich aber mehr nach ihrer Mitte zu, rechts und links vom Stauapparat herab und umgiebt diesen

Digitized by Google

sattelförmig (Fig. 14 *Mf*). Seine Wand ist mit Haaren sehr reich besetzt, durch welche die Nahrung zum Mitteldarm sickert. Gegen den Enddarm zu wird der mittlere Teil des Filterraumes immer unbedeutender, während die Seitenteile als zwei getrennte Röhren ihren Inhalt schließlich in den Mitteldarm ergießen.

Weit komplizierter ist das Mitteldarmdrüsenfilter (Fig. 14 *Drf*), da es die Hauptmasse des Nahrungsbreies zu den feinen Leberschläuchen führt. Es liegt ventral vom Stauapparat. Seine Kommunikation mit Stau- und Vorraum ist gleichfalls mit feinen Haaren dicht besetzt. Während das Mitteldarmfilter die Staukammer als einheitlicher Raum dorsal umgiebt, ist das Drüsenfilter durch einen vom Boden des Pylorus vorspringenden hohen Grat (Fig. 14 *G*) in zwei laterale Hälften gesondert. Das Lumen jeder Abteilung präsentiert sich im Schnittbilde als ein sichelförmig gekrümmter Spalt (Fig. 14 *Drf*), da die ventrale Partie der Staupolster (Fig. 14 *P*) sich kissenartig in die Filterkammer vorwölbt. Äußerlich treten diese Taschen als ventral-laterale Vorwölbungen der Pyloruswand unmittelbar vor der Einmündungsstelle der Leberschläuche (Fig. 13 a, *L*) hervor (Fig. 13 *F*).

Am Boden dieser Spalträume entwickelt sich ein äußerst zierliches Filterwerk, das bis an den Rand des medianen Trennungsgrates heranreicht. Es besteht aus zahlreichen, brettartigen Chitinleisten (Fig. 14 *L*), die annähernd parallel zur Längsachse des Körpers verlaufen. An der tiefsten Stelle der Kammer am höchsten, werden sie in lateraler und medialer Richtung nach und nach niedriger. Der Rand jeder Leiste ist etwas verdickt und mit einer Reihe feiner Chitinhaare dicht besetzt. Sämtliche Haare (Fig. 14 *h*) schauen gegen den Stauraum und decken sich dachziegelartig, sodaß die zwischen den Chitinleisten (*L*) befindlichen Rinnen durch äußerst dichte Haargitter gegen den darüber befindlichen Spaltraum abgesperrt werden. Über dieses feine Haarsieb rieselt die aus dem Stauraum in das Drüsenfilter gepreßte Nahrung. Die gelösten Teile sickern in die Rinnen hinein,

Digitized by Google

während etwaige gröbere Körnchen auf dem Siebe liegen bleiben und wahrscheinlich durch den bürstenartigen Haarbesatz der konvexen Spaltendecke (*P*) in den Stauraum zurückgeschafft werden. Gegen den Darm zu heben sich die Chitinleisten von ihrer Unterlage ab und bilden mit den Spitzen konvergierend ein korbartiges Sieb, das die Filterkammer kaudal abschließt. Durch dasselbe gelangt die Nahrung in die Drüsenvorkammer und aus dieser in die Drüsenschläuche.

6. Die Schlundborsten der Larve von Corethra plumicornis.

Analoge, aber weitaus einfachere Filter, als Jordan im Krebsmagen beschrieben hat, sah Werner im Vorderdarme der Larve von *Corethra,* der Büschelmücke. Er berichtet darüber: „Bei der bekannten, glashellen Larve der Corethra plumicornis geht der mit weiter trichterförmiger Öffnung beginnende Schlund (Pharynx) in ein geringeltes weites Rohr über, an dessen Ende sich ein mehr als halbkugeliger Abschnitt befindet, in dessen Inneres steife Chitinborsten hineinragen; diese Borsten verhindern das Eindringen unverdaulicher und schädlicher Fremdkörper und Schalenreste in die darauffolgende sehr enge Speiseröhre, die in einen weiten Mitteldarm übergeht. Der ganze Pharynx kann bei der Mundöffnung hervorgestülpt werden, wobei der Reusenapparat ganz vorn an die Spitze gelangt und dabei werden die angesammelten Reste entleert.“

7. Das Haargitter am Mundrande der Wespen.

Hierher gehört schließlich das feine Borstengitter, das auf einer bogenförmigen Vorwölbung an der Rückseite der vorderen Innenlippe bei *Vespiden* angebracht ist und den Zugang zum Pharynx sperrt. Es hat bei diesen Insekten, die sich nur von flüssigen Stoffen nähren, die Bedeutung, gröbere Substanzen von der Mundhöhle fern zu halten.

Digitized by Google

III. Filter mit mehrfacher Funktion.

Bei Wasserbewohnern, bei denen Respiration und Nahrungsaufnahme innig miteinander verquickt sind, dienen die Filterapparate nicht einer Funktion allein, sondern haben sowohl als Schutz-, wie als Ernährungsapparate Bedeutung. Die mit dem Atemwasser in die Mund- und Rachenhöhle geschwemmten Substanzen und Organismen müssen abgefangen werden, teils um die Kiemen vor Beschädigung und Verunreinigung zu bewahren, teils um dem Darme Nahrung zuzuführen. Je nach der Lebensweise tritt bald die eine, bald die andere Verrichtung mehr in den Vordergrund. Ob damit in allen Fällen die physiologische Bedeutung der fraglichen Organe erschöpft ist, darf wohl bezweifelt werden. Wir sind jedoch zurzeit noch nicht imstande, positive Beweise zu erbringen

Sehr verbreitet sind Filterapparate bei den ständig oder zeitweilig im Wasser lebenden Anamnia. Sowohl Frosch- und Salamanderlarven, wie auch die Fische besitzen sie in oft wunderbarer Ausbildung. Ihre Lage und ihr Bau sind aber total anders als bei den weiter oben erwähnten Vertebraten. Bei Walen und Löffelenten sitzt das Filter am Mundrande, weil das mit der Nahrung aufgenommene Wasser durch die Mundspalte wieder ausgestoßen wird. Bei Amphibienlarven und Fischen dagegen, bei denen das Atemwasser durch die an der seitlichen Rachenwand befindlichen Kiemenspalten abfließt, können Filter nur unmittelbar vor den Abflußöffnungen ihre volle Wirksamkeit entfalten. Daher bilden sie sich an der innern konkaven Seite der Kiemenbogen.

Ihrer Anlage nach stimmen die Filterapparate der Fische und Amphibienlarven vollkommen überein. Sie entstehen als warzen- oder höckerartige Wucherungen des Kiemenbogenepithels am inneren Kiemenspaltenrande und wachsen zu den mannigfachsten Gebilden aus.

Ich will zunächst die Filtereinrichtungen der Amphibienlarven schildern.

Digitized by Google

1. Das Kiemenfilter der Amphibienlarven.

Über Filterorgane bei Amphibienlarven besitzen wir sehr eingehende Untersuchungen von Boas[1]), Naue[2]) und Schulze[3]).

Bezüglich der Urodelenlarven folge ich den Angaben von Boas (a. a. O. S. 516). Bei Salamanderlarven finden sich jederseits 4 Kiemenlöcher, je eines zwischen dem Zungenbeinbogen und dem ersten Kiemenbogen, zwischen dem ersten und zweiten, dem zweiten und dritten, dem dritten und vierten Kiemenbogen. Am inneren Rande des ersten Kiemenbogens findet sich eine Reihe nach hinten gerichteter, nicht zahlreicher kleiner Höcker. Am zweiten Bogen stehen 2 Reihen solcher Knötchen. Die Höcker der einen Reihe sind nach vorn gerichtet und greifen zwischen die des ersten Bogens ein; die der anderen Reihe ragen nach hinten. Die gleiche Anordnung weist der Höckerbesatz des dritten Bogens auf. Am vierten Bogen ist nur eine Reihe vorhanden, deren Höcker nach vorn schauen und zwischen die hinterständigen des dritten Bogens eingreifen. Diese Höcker bestehen nicht aus Knorpel, sondern vielmehr aus einer eigentümlichen „rigiden Modifikation des fibrillären Bindegewebes.“ Man findet eine feste, durchsichtige Grundsubstanz mit schönen Kernen und spärlichen feinen Fibrillen; Knorpelzellen fehlen aber ganz und die Höcker sind keineswegs Fortsätze vom knorpeligen Kiemenbogen. Ganz ähnlich sind die Sperrvorrichtungen an den Kiemenbogenrändern von *Triton* und *Siredon* gestaltet. Bei *Menobranchus* geht mit der Reduktion der Kiemenlöcher auf 2 auch die Zahl und Ausbildung der Höckerreihen zurück, deren letzte sich an der vorderen Kante des dritten

---

[1]) Boas: Über den Conus arteriosus und die Arterienbogen der Amphibien. Morph. Jahrb. Bd. VII. S. 488. 1882.

[2]) Naue: Über Bau und Entwicklung der Kiemen der Froschlarven. Diese Zeitschrift. Bd. LXIII. S. 129. 1890.

[3]) Schulze: Über die inneren Kiemen der Batrachierlarven. II. S. 36. Abh.Akad. Wiss. Berlin. 1892.

Digitized by Google

Bogens befindet. Übrigens sind sowohl diese, wie die Fortsätze an den zwei anderen Bogen klein und wenig zahlreich. Sie besitzen offenbar nur eine untergeordnete Bedeutung. Bei *Proteus*, der ebenso wie *Menobranchus* nur 2 Kiemenlöcher besitzt, fehlen die Fortsätze ganz, während sie bei *Siren* gut entwickelt und ziemlich zahlreich sind. Entsprechend den 3 Paar Kiemenlöchern, von denen je eines hinter dem ersten, zweiten und dritten Kiemenbogen liegt, trägt der erste Bogen hinten eine Reihe von Höckern, der zweite und dritte je 2 Reihen, während der vierte nur vorn mit Knötchen besetzt ist.

Im Gegensatz zu den Urodelen ist das Kiemenfilter der Anurenlarven sehr fein und kompliziert. Es hängt das unstreitig mit der verschiedenen Lebensweise zusammen. Jene sind auch im Larvenzustande Räuber. Sie verschlingen nur größere Beutestücke, deren Entweichen durch die Kiemenlöcher wenige Fortsätze am Innenrande der Kiemenbogen verhindern. Die Froschlarven hingegen bevorzugen Pflanzenkost in Form feiner Algen usw., die sie mit Hilfe ihrer Hornkiefer von Pflanzen und Steinen abnagen. Bei gegebener Gelegenheit greifen sie zwar auch Kadaver an, stets gelangt aber die Nahrung sehr fein zerrieben in den Rachen und würde nicht allein leicht durch die Kiemenspalten hinausgeschwemmt, sondern auch auf den Kiemen abgelagert werden, wenn ihr die Natur nicht unüberwindliche Hindernisse in den Weg gestellt hätte.

Vor den Kiemenspalten befindet sich ein dichtes Siebwerk, dessen topographische Lage Fig. 5 auf Taf. I erläutern soll. Die ventrale Wand des dorso-ventral stark komprimierten Mundrachenraumes ist im großen und ganzen ziemlich flach. Nur im hintersten Bezirke der Rachenhöhle und unmittelbar vor der engen Schlundpforte *(Oes)* bemerken wir rechts und links 2 Gruben, deren Boden von den Kiemenspalten (Fig. 5 *Ks*) durchbrochen wird. Der Einblick in diese Vertiefungen ist uns am völlig intakten Präparate, wie es die linke Seite des Bildes zur Anschauung bringt, durch Falten (Fig 5 *V*) erschwert, welche vom

Digitized by Google

vorderen und hinteren Rande vorspringend die Mulden fast ganz gegen die Rachenhöhle absperren. Nur ein schmaler Spalt bleibt zwischen den Faltenrändern frei, der durch fingerförmige Vorsprünge der vorderen Falte sekundär gesperrt wird.

Der eigentliche Filterapparat liegt unter diesen Falten. Auf der rechten Seite des Bildes (Fig. 5) sind die Falten weggeschnitten, sodaß wir in die Filtergrube ungehindert hineinsehen können. Wir erblicken jetzt 2 schräggestellte, medio-anal überhängende Kämme (*Fp*), welche in der Hauptsache den Filterapparat darstellen. Einzelheiten können wir ohne Lupe und Mikroskop kaum erkennen.

Den feineren Bau hat F. E. Schulze sehr genau studiert. Wir wollen daher seinen Angaben folgen. Er schreibt (a. a. O., S. 36 ff.): Wenn man von oben her in den Kiemenkorb hineinschaut, fallen 2 medianwärts etwas eingerollte dünne Platten (Fig. 5 *Fp*) auf, welche von dem schräge nach oben gerichteten konkaven Innenrande des zweiten und dritten Kiemenbogens als eine membranöse Fortsetzung der Knorpelplatten sich erheben und frei in das Lumen des Kiemenkorbes hineinragen. Jede dieser „Filterplatten" zeigt eine schräg nach aufwärts lateral und vorn gewandte konvexe und eine nach unten medial und hinten gewandte konkave Fläche. Beide Seitenflächen dieser Filterplatten zeigen leistenförmige Schleimhauterhebungen, Filterleisten, welche in annähernd paralleler Anordnung dicht nebeneinander quer über die gebogenen Seitenflächen der Platten dahinziehen (Fig. 5 *Fl*). Die gleiche Bedeckung mit solchen Filterleisten zeigt auch die ganze, dorsalwärts schauende konkave Innenfläche des ersten und vierten Kiemenbogenknorpels. Nach ihrem ventralen Ende nehmen die Filterleisten allmählich an Höhe zu. Kürzere Leisten schieben sich vom freien Plattenrande dazwischen ein.

An jeder Filterleiste kann man eine einfache, parallelwandige „Basalplatte" (Fig. 5 *Bpl*), mit welcher sie sich von der Grnndlage erhebt, unterscheiden von einem breiteren,

Digitized by Google

eine komplizierte Faltelung aufweisenden freien Randteile, der „Filterkrause“ (Fig. 5 *Fkr*). Dadurch daß sich die Filterkrausen bis zur Berührung nähern, bleibt zwischen den Basalplatten ein annähernd dreiseitiger Gang, der „Filterkanal“ (Fig. 5 *Fkl*), frei, welcher an seinem nach abwärts gerichteten Ende mit weiter Öffnung in die betreffende Kiemenspalte mündet.

Die Filterkrause besitzt einen komplizierten Bau. Als eine direkte Fortsetzung der Basalplatte zieht sich durch jede Filterkrause der Länge nach eine mittlere, nach dem freien Ende zu allmählich an Durchmesser abnehmende Falte, „Mittelfalte“ (Fig. 15 *Mf*), von deren Seitenfläche jederseits andere Falten ziemlich rechtwinklig abgehen, welche als „primäre Seitenfalten“ bezeichnet werden sollen (Fig. 15 *psf*). Von den letzteren gehen dann noch wieder sekundäre und von diesen häufig noch tertiäre Seitenfalten seitlich unter rechtem Winkel ab (Fig. 15 *ssf*). Der freie Rand der Mittelfalte ist zugeschärft, während die Seitenränder der Seitenfalten schwach aufgewulstet sind (Fig. 15). Die Seitenfalten sind zu fächerartig divergierenden, durch keilförmige Nischen getrennte Gruppen geordnet. Indem diese Zwischenräume zwischen den primären Seitenfalten durch die sekundären und tertiären noch weiter geteilt werden, entsteht an jeder Filterleiste nahe der freien Filterfläche zwischen den hier ziemlich gleich dünnen Filterkrausenfalten erster bis dritter Ordnung ein kompliziertes System von engen, eigentümlich gewundenen und verzweigten Spalten. Während sich diese Spalten gegen

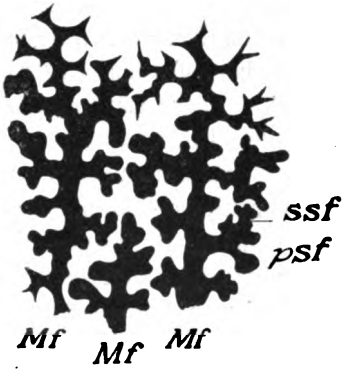


Fig. 15.
Schnitt durch drei nebeneinander liegende, schwach gebogene Filterkrausen parallel und nahe der freien Filteroberfläche. Vergr. 3 : 1. *Mf* Mittelfalte; *psf* primäre, *ssf* sekundäre Seitenfalte. (Frei nach F. E. Schulze.)

Digitized by Google

die Filteroberfläche zu wegen der Endzuschärfungen der Mittelplatte und aller Seitenfalten etwas trichterförmig erweitern, setzen sie sich nach abwärts von der engsten Gegend gegen die Filterkanäle zu in allmählich sich erweiternde und konfluierende Gänge fort, welche schließlich in die langen Filterkanäle einmünden. Über jedem Filterkanal aber zieht seiner ganzen Länge nach je eine unregelmäßig, zickzackförmig gebogene Spalte (Taf.-Fig. 5 *Sp*) hin, welche zwischen den seitlich sich berührenden Filterkrausen je zweier benachbarter Filterleisten übrig bleibt und selbstverständlich auch mit dem eben beschriebenen Spaltensystem der betreffenden Filterkrausen selbst in Zusammenhang steht. Diese Längsspalte mündet nach abwärts unmittelbar in den Filterkanal.

Um endlich alle Verbindungswege zwischen der inneren Kiemenkorbhöhle und dem gewöhnlich weit klaffenden Lumen der in die Peribranchialhöhle sich öffnenden Kiemenspalten anzuführen, sind noch jene langen, wellig oder zickzackförmig gebogenen schmalen Spalten zu erwähnen, welche sich oberhalb einer jeden Kiemenspalte zwischen den hier zusammentreffenden Filterleistensystemen je zweier benachbarter Kiemenbogen finden und welche die kürzeste und ganz direkte Verbindung zwischen dem inneren und äußeren Kiemenraume darstellen.

So haben wir am Boden jeder Kiemenkorbhöhle ein reich entwickeltes Filter kennen gelernt, ausgezeichnet durch eine große Menge seitlich verbundener Spalten verschiedener Form und Bildung, welche über die durch die Filterplatten erheblich vergrößerte Bodenfläche der inneren Kiemenkorbhöhle ziemlich gleichmäßig verteilt sind. Die Weite dieser Spalten ist ohne Zweifel innerhalb gewisser Grenzen veränderlich und wird teils von der Blutfüllung der die Spalten begrenzenden Schleimhautfalten, teils von der durch die Kiemenmuskulatur bewirkbaren Zusammendrängung der Kiemenbogen und damit auch der Filterleisten gegeneinander abhängen.

Was den histologischen Bau des Filterapparates an-

Digitized by Google

betrifft, so ist festzuhalten, daß es sich im allgemeinen um eine komplizierte Faltenbildung der Schleimhaut handelt, welche die proximale Seite der Kiemenbogen bekleidet. Unter dem meist einschichtigen Epithel liegt gallertartiges Bindegewebe mit beginnender Fibrillenbildung, in dessen reichlicher hyaliner Grundsubstanz die zugehörigen und unregelmäßig sternförmigen Bindegewebszellen mit ihren reich verzweigten und schließlich in sehr feine Fäden auslaufenden Fortsätzen untereinander anastomosieren. Die Blutgefäße, welche sich in dem Filterapparate verzweigen, dienen hauptsächlich seiner Ernährung, wenn ihnen auch vielleicht eine geringe respiratorische Bedeutung zukommt. Als Innenkiemen, wie Goette (Entwicklungsgeschichte der Unke. 1875) gemeint hat, ist daher das Filtersystem nicht anzusprechen. Nach Naue hat der Filterapparat mehrere Funktionen zu erfüllen. 1. Dient er dem Schutze der Atmungsorgane gegen Verunreinigung; 2. verhindert er, daß die Futterstoffe durch die Kiemenspalten hinausgeschwemmt werden; 3. bildet er ein Wasserreservoir, wodurch es dem Tiere ermöglicht wird, längere Zeit außerhalb des Wassers zuzubringen.

2. Das Kiemenfilter der Fische.

Den Filterapparaten der Amphibienlarven in jeder Hinsicht homologe und analoge Bildungen begegnen uns an der vorderen und hinteren Kante der Kiemenbogen bei den Fischen. Über das Kiemenfilter der Knochenfische habe ich selbst gründliche Untersuchungen angestellt[1] [2] [3]. Obgleich es generell aus zapfen- oder höckerartigen, durch Hartgebilde gestützten Wucherungen des Epithels der inneren Kiemenbogenkante — Siebfortsätzen — aufgebaut ist,

---

[1]) Zander: Studien über das Kiemenfilter bei Süßwasserfischen. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. LXXV. S. 233. 1903.

[2]) Zander: Das Kiemenfilter der Teleosteer. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. LXXXIV. S. 619. 1906.

[3]) Zander: Das Kiemenfilter bei Tiefseefischen. Zeitschr. f. w. Zool. Bd. LXXXV. S. 158. 1906.

Digitized by Google

zeigt es doch eine so große Mannigfaltigkeit seines Gefüges, daß man nur schwer Ordnung in das Formenchaos hineinbringen kann. Ich habe versucht, die Filter nach der Ausbildung der vorder- und hinterständigen Siebfortsätze in ein System zu bringen und folgende 3 Haupttypen unterschieden.

Im einfachsten Falle sind die Fortsätze an beiden Kanten sämtlicher Kiemenbogen annähernd gleichmäßig, biserial-symmetrisch, ausgebildet und greifen ineinander, wie ich die gespreizten Finger einer Hand zwischen diejenigen der anderen schieben kann. Dadurch wird die Kiemenspalte zu einem wellenförmig verlaufenden Schlitz verengert (Taf. I, Fig. 9), der wohl den Strom des Atemwassers passieren läßt, aber Fremdkörpern den Eintritt in die Kiemenhöhle wehrt. Durch sekundäre Differenzierungen der Fortsätze (Zähnchen, Warzen etc.) kann der einfach wellenförmige Schlitz in der mannigfachsten Weise modifiziert und kompliziert werden, sodaß schließlich aus einem kontinuierlich verlaufenden Spalt ein unregelmäßiges Poren- und Lückensystem entsteht. Diese Form des Filters ist besonders charakteristisch für den Karpfen und seine Familiengenossen.

An die Stelle des biserial-symmetrischen Filters tritt bei vielen Arten ein biserial-dimorphes, in dem zwei Formen von Fortsätzen, neben kurzen, höckerartigen, lange stachelförmige, auftreten. Die Ausbildung der Stacheln bleibt jedoch auf die Vorderkanten der Kiemenbogen beschränkt. Nach ihrer Verbreitung lassen sich zwei Hauptvarianten dieses Typus unterscheiden.

Bei sehr vielen *Acanthopterygii* und *Gadidae* bilden sich die Stacheln nur an der vorderen Kante des ersten Kiemenbogens, so daß die erste Kiemenspalte einen gitterförmigen Verschluß erhält, während an den übrigen der wellenförmige Schlitz bestehen bleibt (Taf. I, Fig. 8). Ich habe diese Art des Filters als Dimorph-monacanthen Typus bezeichnet. Mit der Differenzierung stachelförmiger Fortsätze geht die Ausbildung von Zähnen auf der Innenfläche

Digitized by Google

des Filters Hand in Hand, durch die aber nur selten eine wesentliche Verfeinerung des Filters erzielt wird (*Scomber*).

Aus dem dimorph-monakanthen Filter entsteht schließlich ein dimorph-polyacanthes, wenn vorderständige Stacheln an mehreren oder sämtlichen Kiemenbogen angelegt werden (Taf.-Fig. 7). Da gleichzeitig die hinterständigen Fortsätze mehr oder weniger verkümmern, nimmt der Kiemenspaltenverschluß eine gitterförmige Struktur an, wie wir dies sehr deutlich bei Pleuronectiden, Salmoniden und Clupeiden sehen.

Die ungeheure Variabilität des Kiemenfilters habe ich zu erklären versucht aus dem Bestreben der Natur, unter dem Druck der mannigfach wechselnden äußeren Lebensverhältnisse Dichte und Oberflächengröße des Filters stets in Einklang zu erhalten. Je größer die Zahl und je feiner die Modellierung der Fortsätze ist, um so dichter wird das Gefüge des Filters. Damit steigt aber auch die Gefahr, daß der Strom des abfließenden Atemwassers in einer der Existenz des Fisches schädlichen Weise verlangsamt wird. Ihr begegnet die Natur dadurch, daß sie die Größe der filtrierenden Fläche der jeweiligen Dichte des Filters anpaßt.

Ist die Zahl der Siebfortsätze gering, oder fehlen sie ganz, so werden die Kiemenspalten nicht allein verkürzt, sondern oft auch der Zahl nach reduziert. Fünf Paar Kiemenspalten sind die Regel bei den Knochenfischen. In den eben erwähnten Fällen bleibt aber oft die fünfte Spalte geschlossen, so daß nur vier Paare vorhanden sind. Wir erkennen diese Beziehungen sehr leicht bei *Lophius*, *Cottus* und biologisch verwandten Formen.

Mit der Verengerung geht eine Vergrößerung der Filterfläche Hand in Hand. Die Mittel, durch welche die Natur dies zu erreichen sucht, wechseln. Im einfachsten Falle schiebt sie die Kiemenbogen so weit auseinander, daß ihre Siebfortsätze nicht mehr ineinandergreifen, sondern sich nur noch mit den Spitzen berühren können. Dadurch wird die filtrierende Fläche vor jeder Kiemenspalte an-

Digitized by Google

nähernd um das Doppelte verbreitert (*Mugil*, *Osphromenus*). Genügt diese Oberflächenvergrößerung noch nicht, so wachsen die Fortsätze benachbarter Bogenkanten schräg in die Rachenhöhle hinein und bilden, indem sie sich mit den Spitzen berühren, Falten, welche die innere Rachenwand bogenförmig umziehen. Der Kiemenkorb wird dadurch einem Faltenfilter nicht unähnlich (*Carassius*).

Die Vergrößerung des Filters erfolgt jedoch nicht bloß durch Verbreiterung, sondern auch durch Verlängerung der Kiemenspalten und -Bogen. Bei allen Fischen sind die Kiemenbogen in zwei winkelig verbundene Stücke, einen dorsalen und einen ventralen Schenkel, gegliedert (Taf.-Fig. 7 *W*). Eine entsprechende Gliederung zeigen natürlich die Kiemenspalten. In der Regel erfolgt nun die Vergrößerung der Filterfläche einzig und allein durch Streckung der ventralen Bogen- und Spaltenteile, weil die dorsalen Bogenschenkel als Unterlage für Hilfs-Apparate zur Beschleunigung der Wasserfiltration oder zum Festhalten der Beute (Gaumenpolster, Ossa pharyngea) gebraucht werden. Bei Salmoniden und Clupeiden hingegen, bei denen derartige Bildungen fast ganz unterdrückt sind, beteiligen sich die dorsalen Bogenstücke in ausgedehntem Maße an der Bildung des Filters, so daß die Kiemenspalten fast bis zur dorsalen Medianlinie vordringen.

Die physiologische Bedeutung des Filters ist im Laufe der Zeiten recht verschieden beurteilt worden. Während man bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts in ihm lediglich eine Schutzvorrichtung gegen Verunreinigung und Beschädigung der Kiemen sah, schrieb man ihm in neuerer Zeit einen hohen Wert für die Ernährung zu. Man ging sogar so weit, aus der wechselnden Struktur des Filters ohne weiteres auf die Zusammensetzung der Nahrung eines Fisches zu schließen. Diese einseitige Bewertung des Filters hat sich jedoch als irrig erwiesen. Seitdem man durch eingehende Untersuchungen des Darminhaltes eine bessere Kenntnis von der Ernährung der Fische gewonnen hat, macht sich immer mehr die Über-

Digitized by Google

zeugung geltend, daß die verschiedene Komposition des Fischfutters allein die variable Ausbildung des Filters nicht zu erklären vermag, denn einmal ist ein und dasselbe Filter zum Erwerbe der verschiedenartigsten Nahrung geeignet, andererseits stellen aber auch Fische mit durchaus differenten Filtern der gleichen Beute nach. Wir müssen das Kiemenfilter vielmehr als einen Schutzapparat ansprechen, der den Eintritt von Fremdkörpern in die Kiemenhöhle verhindern soll, sei es um die Kiemen vor Verunreinigung und Beschädigung zu schützen, sei es um dem Organismus Nahrung zuzuführen. Je nachdem die den Kiemen schädlichen Körper Schmutz oder lebende, den Fischen zur Nahrung dienende Organismen sind, wird bald die eine, bald die andere Funktion mehr in den Vordergrund treten. Bei allen Fischen z. B., die gleich unserem Karpfen mit Vorliebe im Schlamm nach allerlei Nahrung wühlen, ist das Filter stets außerordentlich dicht, obwohl die Nahrung aus größeren Krebsen, Insekten und ihren Larven, Würmern, Muscheln und Schnecken besteht. Seine feine Struktur soll lediglich die mit der Nahrung aufgenommenen Schmutz- und Schlammpartikelchen von den zarten Kiemenblättchen fernhalten.

Ist infolge veränderter Lebensgewohnheiten die Gefahr einer Kiemenverunreinigung gering, so treten die Beziehungen des Filters zur Größe der Beutetiere mehr hervor. Das illustrieren uns die Salmoniden und Clupeiden unzweideutig. Alle räuberisch lebenden Glieder dieser Familien, welche nur größere Tiere verschlingen, tragen wenige kurze Siebfortsätze (Forelle, Huchen usw.). Die pelagischen Formen dagegen (*Coregonus, Clupea*), die sich vorwiegend von kleinsten Planktonorganismen nähren, besitzen sehr dichte Filter.

Die an den Knochenfischen (Teleostei) gewonnenen Resultate finden, soweit meine eignen und die in der Literatur niedergelegten Beobachtungen reichen, bei den übrigen Fischen ihre Bestätigung. Mit Ausnahme der Cyclostomen, über die mir Angaben nicht bekannt geworden sind, be-

Digitized by Google

gegnen uns auch in anderen Fischgruppen Filtervorrichtungen, deren Ausbildung den biologischen Eigenheiten ihrer Träger angepaßt ist. Ich will darüber kurz referieren.

Nach Imms[1]) besitzen alle drei Genera der Dipnoer Filterfortsätze an der inneren Kante der Kiemenbogen. Am längsten und stärksten sind sie bei *Neoceratodus*, während sie bei *Protopterus* und *Lepidosiren* nur als schwache, dünne und zugespitzte Vorragungen auffallen.

Über das Kiemenfilter von Ganoiden haben Troschel[2]), Popta[3]) und Imms (a. a. O.) Untersuchungen angestellt. Bei *Accipenser sturio* sind nach Troschel und Popta sämtliche Kiemenspalten durch glatte Fortsätze von dreieckiger Form gesperrt, die vorwiegend der unteren Partie der Kiemenbogen angeheftet sind. Das Kiemenfilter von *Polypterus Endlicheri* schildert Popta.

Sehr fein und dicht ist das Kiemenfilter des amerikanischen Löffelstöres (*Polyodon spatula*), das Imms genau untersucht hat. Die Kiemenbogen sind stark abgeplattet und mit Ausnahme des fünften, der nur vorn Siebfortsätze trägt, an beiden Seiten mit Vorsprüngen besetzt. Die Siebfortsätze nehmen von vorn nach hinten an Länge ab, doch sind die vorderständigen immer ein wenig länger als die hinterständigen. Sie besitzen die Form langer Stacheln, die fast senkrecht in die Rachenhöhle hineinragen und im Durchschnitt 28,8 mm messen. Ihre größte Länge beträgt bei dem 166 cm langen Fische 45 mm. Jeder Siebfortsatz besteht aus einem langen und dünnen Schaft und einer basalen Portion, mit welcher er in die Kiemenbogenhaut eingebettet ist. Ihre Anordnung ist sehr dicht, da sie in Abständen von nur 0,25 mm vom Kiemenbogen entspringen. Ein charakteristisches Merkmal des Filters von *Polyodon*

---

[1]) Imms: Notes on the Gill-rakers of the Spoonbill Sturgeon, Polyodon spatula. Proc. of the Zool. soc. London. Vol. 11. p. 22. 1904.

[2]) Troschel: Über die Bewaffnung der Kiemenbogen der Fische. Arch. f. Naturgesch. 15. I. S. 376. 1849.

[3]) Popta: Les Appendices des arcs branchiaux des poissons. Ann. sc. nat. Zool. 7. sér. tom. XII. pag. 139. 1901.

Digitized by Google

ist die Ausbildung eines starken knorpeligen Septums, welches die vordere und hintere Reihe der Siebfortsätze trennt, genau wie das Interbranchialseptum an der entgegengesetzten Kante die Kiemenblättchen in zwei Reihen scheidet. Über den funktionellen Wert dieser Bildung konnte Imms zu keiner Klarheit gelangen. Er meint, sie solle vielleicht die Beschädigung und Verwirrung der Siebfortsätze verhindern. Die feine Struktur des Filters geht Hand in Hand mit der Rückbildung der Zähne und beide Fakta stehen in engster Korrelation zur Lebensweise. *Polyodon* wühlt mit seiner spatelförmigen Schnauze im schlammigen Boden der Gewässer nach Krebsen, Würmern, Insekten, Larven usw., deren Reste neben Pflanzen und schlammigen Massen in seinem Darme nachgewiesen wurden.

Durch einen glücklichen Zufall gelangte ich in den Besitz eines vorzüglich erhaltenen, etwa 1 m langen, Exemplares von *Psephurus gladius*, des chinesischen Löffelstöres, das Herr Stabsarzt Praefcke für mich konservierte. *Psephurus*, der bis 6 m lang wird und nur im Hoangho und Jangsekiang vorkommt, ist der einzige Verwandte des im Missisippi heimischen *Polyodon*. Es ist deshalb recht interessant, die Filter beider Formen zu vergleichen.

Äußerlich betrachtet haben beide Fische große Ähnlichkeit miteinander, da auch bei *Psephurus* das Maul von einer schnabelartigen Schnauze überragt wird, deren Länge fast ein Drittel der Körperlänge beträgt. Auch das Kiemenfilter ähnelt demjenigen von *Polyodon*, ist jedoch viel gröber und lockerer. Die mäßig plattgedrückten Kiemenbogen tragen an beiden Seiten (der fünften nur vorne) fingerförmige, leicht gegen die Kiemenbogen gekrümmte Siebfortsätze, deren Oberfläche vollkommen glatt ist (Fig. 16a). Genau wie bei *Polyodon* (Fig. 16b) ragen sie senkrecht in die Rachenhöhle hinein. Ihre Reihen trennt auch bei *Psephurus* ein Grat (Fig. 16 *G*), der jedoch viel breiter und plumper als bei *Polyodon* ist. In Zahl und Länge der Siebfortsätze bleibt *Psephurus* wesentlich hinter *Polyodon* zurück. Ihre durchschnittliche Länge beträgt bei

Digitized by Google

Psephurus nur 5 mm, bei *Polyodon* dagegen 28,8 mm. Bei der geringeren Zahl der Siebfortsätze ist das Filter viel lockerer als bei *Polyodon*. Die Siebfortsätze von Polyodon stehen nur 0,25 mm auseinander, diejenigen von Psephurus aber etwa 1 mm.

Die Kiefer sind auch bei Psephurus nur schwach bezahnt. Der an seiner Außenseite von weicher Lippe umsäumte Oberkiefer trägt kurze konische, wenig vorragende Zähne. Im Unterkiefer fehlen sie anscheinend ganz. Dagegen finden sich stumpfe Zähnchen auf der Kopularzone des Kiemenbogens. Ossa pharyngea habe ich nicht gesehen.

Die grobe Struktur des Filters deutet darauf hin, daß der chinesische Löffelstör etwas andere Lebensgewohnheiten hat, als sein amerikanischer Verwandter. Der Mageninhalt scheint das zu bestätigen. Er bestand ausschließlich aus größeren Fischen. Ich entnahm dem prallgefüllten Magen acht Siluroiden und Cyprinoiden von 80 bis 150 mm Länge, während Imms bei *Polyodon* allerlei kleines Getier, pflanzliche und schlammige Massen nachwies. Um letztere in der Rachenhöhle zurückzuhalten, bedarf es natürlich viel feinerer Sperrgitter vor den Kiemenspalten als bei *Psephurus*.

Das Kiemenfilter der Haifische ist entsprechend ihrer meist räuberischen Lebensweise im allgemeinen schlecht ausgebildet. Bei *Alopias vulpes* fehlen die Siebfortsätze nach Popta vollständig. Bei *Echinorhinus spinosus* und *Acanthias vulgaris* sind sie nur spärlich entwickelt. Die Kiemenbogen des ersteren tragen lange, glatte Fortsätze, die vom 1. bis 5. Bogen an der vorderen Kante zu je fünf, an der hinteren zu je drei bis vier in Abständen von 14 mm angeordnet sind. Bei *Acanthias* begegnen uns die Fortsätze nach Imms als längliche Vorragungen am vorderen Rande der inneren Bogenkante.

Das Filter anderer Arten dagegen ist sehr fein. Nach Imms ähnelt das Kiemenfilter von *Cetorhinus* (*Selache*) *maximus*, des größten nordischen Haifisches, demjenigen von *Polyodon spatula*. Es setzt sich aus sehr langen,

Digitized by Google

rauhen, stachelähnlichen Fortsätzen zusammen, welche längs des vorderen und hinteren Randes der inneren Bogenkanten angeheftet sind. TURNER[1]), der ein Stück dieses Filters untersuchte, gibt die Länge der Fortsätze auf $4_2/^1$ bis 5 Zoll und ihre Distanz auf $^1/_{20}$—$^1/_{25}$ Zoll an. Im Gegen-

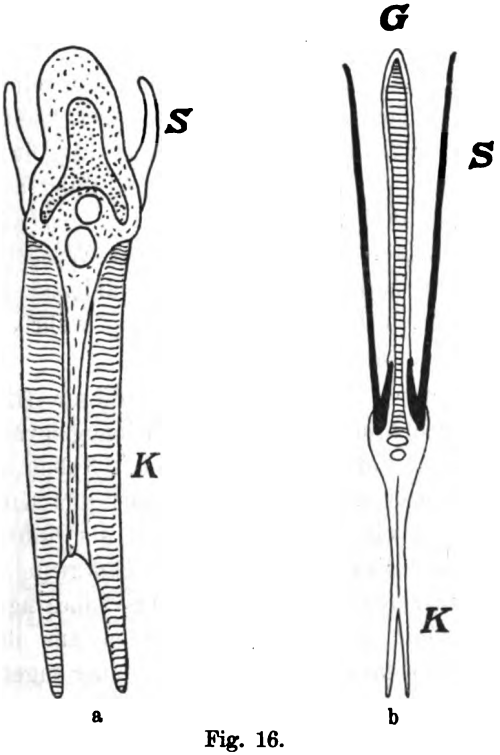


Fig. 16.
Querschnitt durch den Kiemenbogen: a) von *Psephurus gladius*, Orig.; b) von *Polyodon spatula*. (Nach IMMS.)
G Bogengrat; *K* Kieme; *S* Siebfortsätze.

satz zu dem Filter sind die Zähne, welche das Maul anderer Haifische so furchtbar gestalten, bei *Selache* stark reduziert. Diese Eigentümlichkeit erklärt sich aus der

[1]) Turner: The Structure of the Comb-like branchial Appendages and of the Teeth of the Basking Shark (Selache maxima). Journ. Anat. and Physiol. Bd. XIV. S. 273. 1879.

Digitized by Google

Lebensweise des Riesenhaies; trotz seiner Größe ist er ein harmloses Tier, dessen Nahrung aus kleinen pelagischen Organismen besteht.

Einen ähnlichen Filterapparat soll nach Imms auch *Rhinodon typicus* besitzen.

3. Die Mundtentakel und der Kiemendarm der Ascidien.

Bei Ascidien hat Seeliger[1]) auf Filtereinrichtungen aufmerksam gemacht. Er schreibt über die „Mundtentakel", welche in der Tiefe des Mundsiphos als fingerförmige Zapfen vorspringen: „In horizontaler Stellung ausgebreitet bilden die Tentakel vor dem Eingang in den Kiemendarm eine dichte Reuse, die sowohl mit dem Wasserstrom eingedrungene, zur Nahrung geeignete Organismen zurückhält, als auch größeren Feinden den Eingang wehrt, wenn der Mundsipho weitklaffend geöffnet ist."

Weit bessere Dienste leistet in dieser Hinsicht die gitterartig durchbrochene Wand des Kiemendarmes, worauf bereits Werner kurz hingewiesen hat. Neben ihrer fraglosen respiratorischen Funktion kommt der Kiemendarmwand sicherlich eine große Bedeutung als Nahrungs- und Schutzfilter zu. Denn während die lockergestellten Mundtentakel nur größeren Organismen das Eindringen in die Kiemendarmhöhle resp. das Entweichen aus ihr wehren können, verhütet das Kiemennetz Dank seiner engen Maschenweite das Entweichen selbst kleinster Objekte, die durch die Flimmertätigkeit des Kiemenepithels in die Kiemendarmhöhle gestrudelt werden, in den Peribranchialraum und damit zugleich eine Verunreinigung desselben resp. der Kiemen.

Form und Anordnung der Kiemenporen wechseln mannigfach und geben zu den wunderbarsten Zeichnungen Anlaß. In Fig. 17 habe ich vier Muster nach Seeliger reproduziert, denen ich im Anschluß an den gleichen Autor

---

[1]) Seeliger: Tunikaten. Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreichs III. S. 378.

Digitized by Google

einige Erläuterungen hinzufügen will. Die verbreitetste Form der Kiemenspalten ist länglich schlitzförmig (Fig. 17 a). Die Schlitze verlaufen meistens genau oder nahezu parallel zur Körperlängsachse. Bisweilen sind sie mehr oder minder auffallend schräg gestellt und sehr selten stehen sie senkrecht zur Längsachse. Sehr häufig und in der Familie der Molguliden fast ausnahmslos finden sich gekrümmte Kiemen-

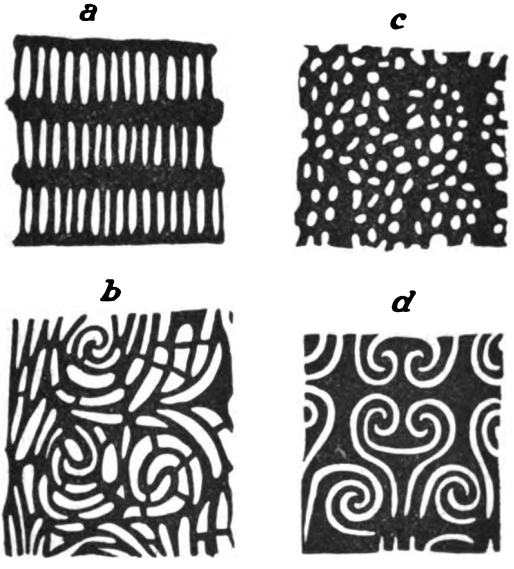


Fig. 17.
Vier Typen von Perforationen der Kiemendarmwand bei Ascidien.
a) *Polycarpa glomerata*; b) *Molgula pyriformis*; c) *Hypobythius calycodes*; d) *Paramolgula guttula*.
(Frei nach Seeliger.)

spalten, entweder einfach hornförmig oder halbkreis- und spiralförmig (Fig. 17b). Die Spiralspalten können zuweilen mehr als eine Windung bilden, manchmal haben sich die Spalten so ansehnlich verlängert, daß sie mehrere Spiraltouren darstellen. Bei den Monascidien *Culeolus, Fungulus* und *Bathyonus* sowie der Synascidie *Pharyngodictyon* finden wir große, fast immer rechteckige, zuweilen genau quadratische Spalten.

Digitized by Google

Die Kiemenspalten besitzen stets eine geringe, mikroskopische Größe und messen selbst in der Richtung ihrer längsten Achse nur Bruchteile eines Millimeters. Die größten Perforationen hat *Culeolus*, wo sie zuweilen einen Durchmesser von 1 mm erreichen.

Ebenso variabel, wie ihre Form ist die Anordnung der Kiemenspalten. Als die ursprünglichste Gruppierung betrachtet Seeliger die Anordnung in quergehenden Reihen (Fig. 17a). Die Zahl der Reihen schwankt zwischen 2 und 500. Die höchsten Ziffern weisen *Ciona intestinalis* mit 200—250 und *Phallusia mammillata* mit oft mehr als 500 Reihen auf. Nicht minder wechselt die Zahl der Perforationen in jeder Reihe. Nur ausnahmsweise finden sich drei, häufiger vier Spalten in einer Reihe. Bei *Ciona* können 200, bei *Phallusia* sogar 500 Spalten in einer Reihe stehen, sodaß der Kiemendarm von ca. 250000 Poren durchbrochen wird.

Bei Molguliden und Ascidiiden mit sichel- oder spiralförmigen Spalten, ist die Anordnung komplizierter (Fig. 17b, d). Die Einzelspalten stehen nicht in Querreihen, sondern bilden größere oder kleinere Gruppen, die ihrerseits in mehr oder minder deutlich ausgeprägten Reihen angeordnet sind. Folgende Variationen kommen vor. Im einfachsten Falle verlaufen alle Spalten einer Gruppe in einer einzigen, vielfach gewundenen Spirale. Es können aber auch zwei einander parallel laufende und einander einschließende Spiralen auftreten. Während bei diesen Spiralen immer nur ein Zentrum vorhanden ist, finden sich bei anderen Arten zwei Zentren.

Bei *Ascopera gigantea* und *Hypobythius calycodes* sind die Kiemenspalten ganz regellos, ohne jede Andeutung von Querreihen oder bestimmten Gruppen verteilt (Fig. 17c).

Auch bei *Amphioxus* ist der Kiemendarm gitterartig durchbrochen.

4. Die Kiemen der Lamellibranchiaten.

Ganz analoge Respirations- und Ernährungsverhältnisse zeigen die Muscheln. Bei ihnen tritt ein kräftiger Wasser-

Digitized by Google

strom durch den Atemsipho, der ebenso, wie die Ingestionsöffnung der Ascidien, von fingerförmigen Papillen gesperrt wird, in die Mantelhöhle ein und gleichzeitig fließt Wasser durch den über dem Atemsipho gelegenen Kloakensipho wieder ab. Obgleich Mantel- (Fig. 18 *Mh*) und Kloakenraum (Fig. 18 *Clr*) durch die Kiemen (Fig, 18 *Kl*) getrennt sind, hängen beide Ströme doch zusammen, denn die Kiemen bilden keine undurchdringliche Scheidewand zwischen beiden Höhlungen. Die Kiemen sind keine soliden Platten, sondern doppelwandige Taschen. Ihr Lumen kommuniziert durch einen breiten Spalt mit dem Kloakenraume und durch feine Kanälchen, welche die Wand durchsetzen mit der Mantelhöhle (Fig. 18). Der durch den Atemsipho eintretende Wasserstrom fließt nicht blos über die äußere Oberfläche der Kiemen hin, sondern wird durch den Flimmerbesatz der Wandperforationen und der Kiemeninnenwand in den Interlamellarraum (*Il*) eingesaugt, um durch den Kloakenraum und den Kloakensipho wieder nach außen abzufliessen. Wenn nun auch durch diesen Vorgang in erster Linie eine innige Berührung des in der Kiemenwand verlaufenden Blutgefäßsystems mit dem Atemwasser bezweckt wird, so ist doch auch festgestellt worden, daß die Kiemenlamellen wie ein Filter wirken. Die feinen Poren lassen wohl das

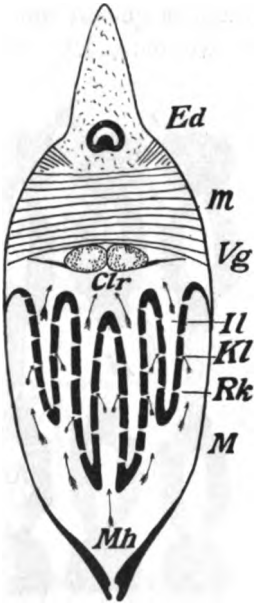


Fig. 18.
Querschnitt durch das hintere Körperende von Anodonta. Schema.
Vergr. 14 : 1.
Clr Kloakenraum; *Ed* Enddarm; *Il* Interlamellarraum der Kiemen; *Kl* Kiemenlamellen; *M* Mantel; *Mh* Mantelhöhle; *m* hinterer Schließmuskel; *Rk* respiratorische Kanäle; *Vg* Visceralganglion. ➡ Stromrichtung des Wassers.
(Orig.)

Digitized by Google

Wasser passieren, nicht aber die in demselben suspendierten festen Bastandteile. Letztere sammeln sich auf der Kiemenoberfläche an, um teils durch die Flimmerhaare dem Munde als Nahrung zugeführt zu werden, teils mit Schleim zu Klumpen geballt durch den Atemsipho wieder ausgestossen zu werden. Die Kiemenlamellen sind somit Fang- und Schutzfilter zu gleicher Zeit. Ihren feineren Bau will ich an einigen Beispielen, die ich einer Untersuchung von Bonnet[1]) entnehme, schildern.

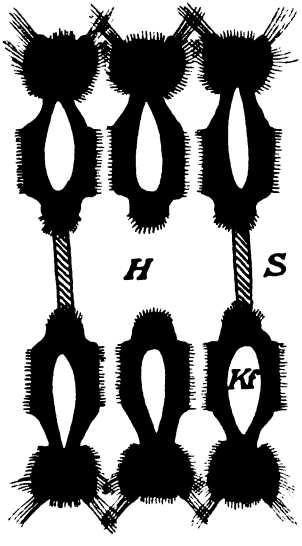


Fig. 19.
Querschnitt durch die Kieme von Mytilus. Vergr. 200 : 1. *H* Interlamellarraum; *Kf* Kiemenfäden; *S* Septum. (Frei nach Bonnet.)

Bei *Arca* bestehen die Kiemen aus zahlreichen, U-förmig gebogenen Röhrchen, die sich bei vorsichtiger Behandlung leicht von einander trennen lassen und mit einem feinen Flimmerbelag überzogen sind. An den gegenüberliegenden Seiten der Fäden sitzen in regelmäßigen Abständen kleine rundliche Anschwellungen von größeren Flimmerzellen, deren Wimpern, wie die Borsten zweier gegen einander gehaltener Bürsten in die des nebenan liegenden Röhrchens greifen. Hierdurch ist eine, wenn auch nur schwache, doch sehr häufige Verbindung der in einer Lamelle nebeneinander liegenden Röhrenschenkel gegeben, sodaß die ganze Lamelle ein rostartiges mit schmalen rechteckigen Spalten versehenes Gitterwerk darstellt. Jede dieser winzigen Spalten wird links und rechts durch die Röhrenschenkel, oben und unten

[1]) Bonnet: Der Bau und die Zirkulationsverhältnisse der Akephalenkieme. Morph. Jahrb. Bd. III. S. 283. 1877.

Digitized by Google

durch die Flimmerbürsten begrenzt. Durch diese schmalen von den Wimperhaaren der Flimmerzellen noch mehr verengerten Spalten wird das Wasser gleichsam filtriert, sagt Bonnet.

Bei *Mytilus* sind die Fäden jeder Lamelle untereinander und mit denen der gegenüberliegenden Lamelle durch Gewebszüge verbunden. Die Gewebsbänder inserieren sich an kleinen, maulbeerförmigen Erhabenheiten, die wie die Flimmerbürsten bei *Arca* an den Seiten der Röhrchen stehen. Durch sie werden rechteckige Fenster gebildet, die durch eigentümlich geordnete Flimmerzellen sekundär eingeengt werden. Die mediale, dem Interlamellarraum (Fig. 19 *H*) zugekehrte Seite umsäumen fünf bis sechs Flimmerzellen von gewöhnlicher Größe. Dann folgt jederseits ein flimmerloser Abschnitt. Daran schließt sich an den Seitenflächen der Röhrchen, eine längere Reihe von Flimmerzellen, deren Haare in die der Flimmerzellen des benachbarten Röhrchens greifen. Dann folgt nach außen zu wieder ein flimmerfreier Streifen. An der äußeren Kante aber nehmen die Zellen allmählich von der normalen bis zur dreifachen Größe zu und ebenso ihre starken Borsten, die sich mit denen des nächsten Röhrchens kreuzen. Gegen die Mitte der äußeren Seite setzen sie sich scharf ab und fassen vier bis sechs Zellen gewöhnlicher Größe in sich.

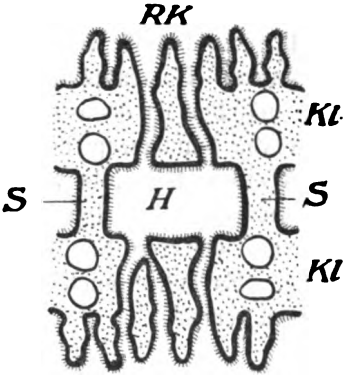


Fig. 20.
Querschnitt durch die Kieme von Anodonta. Vergr. 100 : 1.
H Interlamellarraum; *Kl* Kiemenlamellen; *Rk* respiratorische Kanälchen; *S* Septum.

Die Kiemenlamellen von *Anodonta* (Fig. 20) haben durch stärkere Queranastomosen ein festeres Gefüge erhalten. Außerdem ist der Interlamellarraum (*H*) durch einheitliche Septen (*S*) in hintereinander liegende Fächer

Digitized by Google

gekammert. Die Quer- und Längsanastomosen jeder Lamelle umrahmen ca. $^1/_{10}$ mm hohe und $^1/_{20}$ mm breite Öffnungen (*Rk*), An sie schließen feine Röhrchen an, die Bonnet als respiratorische Kanälchen bezeichnet. Gegen den Interlamellarraum verengern sich die Kanälchen und münden mit kleinen rundlichen Öffnungen in den Interlamellarraum. Sie sind zu je 10 bis 20 in einer Reihe zwischen je zwei Septen geordnet, sodaß auf $^1/_2$ qcm 612 Poren liegen. Bonnet berechnet daraus, daß jede Kiemenlamelle bei einem Flächeninhalte von 12 qcm 14688 Kanälchen durchsetzen, sodaß sich für den ganzen Kiemenapparat ca. 100000 ergeben. Die Wand der Kanälchen ist ebenso wie die äußere und innere Kiemenfläche von Flimmerepithel bekleidet (Fig. 20).

Weitere Beispiele von Filterapparaten sind mir nicht bekannt geworden. Ich bin jedoch überzeugt, daß sich ihre Zahl bei weiteren Nachforschungen leicht wird vermehren lassen. Es sollte mich freuen, wenn dieser Aufsatz dazu anregen würde.

Digitized by Google

5565

Tafel I.

Museum of Comparative Zoology
MAR 11 1942
LIBRARY

Dr. Enoch Zander,

Sieb- und Filterapparate im Tierreiche.

Fig. 1—3. Schnabel von *Spatula clypeata* von der Seite, von unten und von oben.

Fig. 4. Barte vom Wal.

Fig. 5. Schlund der Froschlarve (nach F. E. Schulze).

Fig 6. Analpol von *Toxopneustes* (nach Ludwig).

Fig. 7. Kiemenbögen von *Salmo fario.*

Fig. 8. Kiemenbögen von *Caranx trachurus.*

Fig. 9. Kiemenbögen von *Abramis brama.*

Fig. 10. a, b. Gehäuse der Phryganide *Glyphotaelius punctato-lineatus.*

Digitized by Google

Digitized by Google

Zei

Zan

Digitized by Google

Digitized by Google

Zeit

Zande

Digitized by Google

Digitized by Google

Das Bonebed im Rhät des Apfelstädtgrundes südöstlich von Gotha.

Mit Tafel II.

Von **R. Amthor**, Gotha.

Die Rhätablagerungen auf der Höhe des großen Seeberges und die des Röhnberges kaum 2 km südöstlich davon sind durch das Tal der Apfelstädt voneinander geschieden. Wenn nun auch der Durchbruch des genannten Flusses durch die Keuperhöhen der Erosionswirkung mit zuzuschreiben ist, so war die Talbildung an dieser Stelle sicherlich schon vorbereitet durch Niveauveränderungen infolge der Bildung von Verwerfungsspalten, von denen eine das Flußbett von NW. nach SO. durchsetzt und wenig unterhalb des Wechmarer Wehres bei niederem Wasserstande sehr gut beobachtet werden kann. An genannter Stelle stoßen südwestlich einfallende Rhätsandsteinschichten scharf ab gegen im allgemeinen nordöstlich einfallende Schichten des Unteren Lias. Das Interessante in den Rhätschichten, die denjenigen des Großen Seebergs gleichen, ist eine dort noch nicht beobachtete Einlagerung eines grauen, ungleichkörnigen Sandsteines, der massenhaft tiefschwarze Fischzähne und Schuppen, Saurierknochen und Zähne, Koprolithen etc., aber keine Weichtierreste führt. Wenn irgend ein Horizont die Bezeichnung „Bonebed“ verdient, so ist es dieser, denn seine Fossilführung ist viel reichhaltiger und kräftiger entwickelt wie diejenige der Einlagerungen an der Basis des Rhät von mehreren Stellen der Umgebung, die auch als Bonebed bezeichnet worden sind.

Digitized by Google

Im Apfelstädtbette ist die Petrefakten führende Schicht ca. 6 cm stark; über ihr liegt der gewöhnliche weißgelbe Rhätsandstein, unter ihr eine etwa 60 cm starke, gelbliche Sandsteinschicht, die aber Einlagen von einem grauen, im feuchten Zustande graublauen, feinkörnigen Sandstein enthält. Noch tiefer folgt dann eine durchaus graue Sandsteinschicht mit kohligen Pflanzenresten in einer Mächtigkeit von wenigen Zentimetern. — Am flachen linken Flußufer ist wegen der Bedeckung mit Schottermassen und der dichten Vegetation nichts mehr von den Rhätschichten zu bemerken; am erhöhten rechten Ufer dagegen sind die genannten Schichten vom Flusse angeschnitten, und man bemerkt dort an Stelle der Knochenschicht eine schieferblaue Tonschicht von ca. 10 cm Stärke. Der darunter liegende Sandstein ist gelb, dünnplattig und etwa 1 m mächtig. Er führt stellenweise schwarze Fischschuppen und Zähne und wird unterlagert von einer blauschwarzen, sandigen und nur wenige Zentimeter starken Tonschicht.

Über die Lagerung der beschriebenen Schichtengruppe innerhalb des Rhät läßt sich wegen des Mangels an orientierenden Schichten leider nichts Bestimmtes sagen. Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, daß sie mehr dem oberen Teile des Rhät angehört, denn im Günthersleben er Bruche auf dem großen Seeberge liegt im sogenannten Schärsand[1]) eine bis zu 10 cm starke Schicht von grauem, porösem Sandstein, dessen Hohlräume kohlige Pflanzenreste enthalten. Diese Schicht ähnelt wenigstens derjenigen, die ca. 60 cm unter dem Bonebed im Apfelstädtgrunde liegt und ebenfalls Pflanzen führt.

Vergleicht man damit die Angaben über die Lage des Bonebeds anderer Gegenden. — Nach Schloenbach[2]) findet

---

[1]) R. Amthor: Der Rhätsandstein vom Gr. Seeberge in „Naturwissenschaftliches und Geschichtliches vom Gr. Seeberg". Gotha 1901. S. 40 und 51.

[2]) Schloenbach: Das Bonebed und seine Lage gegen den sogenannten oberen Keupersandstein in Hannover. Referat in dieser Zeitschrift. Bd. XVI. S. 93.

Digitized by Google

man es östlich Salzgitter über den bunten Keupermergeln an der Basis eines hellgelben Sandsteines (Rhät). In Schwaben liegt es nach Quenstedt[1]) an der Grenze zwischen dem gelben Sandstein und dem Lias. In Franken nach Gümbel[2]) über dem Bausandstein, also innerhalb der Rhätablagerungen und bei uns in Thüringen am Großen Seeberge usw.[3]) in sehr unvollkommener Ausbildung an der Basis des Rhät, in typischer Ausbildung (Apfelstädtgrund) wahrscheinlich in höherem Niveau desselben. Diese Lagerung würde demnach eine Übergangsstufe bilden zwischen derjenigen Süddeutschlands und Norddeutschlands.

Bezüglich der Beschaffenheit der im Bonebed des Apfelstädtgrundes eingeschlossenen Fossilien ist hervorzuheben, daß sie, regellos gemengt mit den Quarzkörnern, durch ihre meist glänzendschwarze Farbe ausgezeichnet sind. Leider lassen sie sich wegen ihrer Zerbrechlichkeit schwer unbeschädigt aus dem Gestein lösen. Nur die kleineren Stücke finden sich übrigens ziemlich heil eingebettet, während die größeren stark abgerollt und in kleinere Teile zerfallen vorkommen. Die Reste der größeren Knochen waren deshalb nicht bestimmbar.

Die Versteinerungsmasse der Zähne ist in der Hauptsache eine SiO_2-haltige Substanz, sie zerknistert vor dem Lötrohre, ist unschmelzbar und wird von Salzsäure nicht angegriffen. Im Dünnschliff wird sie mit gelbbrauner Farbe durchsichtig und zeigt im parallel polarisierten Lichte ein wellig struiertes Aussehen, hervorgerufen von hellen und dunklen, vielfach gewundenen Streifen, die bei der Drehung des Objekttisches mannigfach wechseln. Es scheint eine opalartige Masse zu sein, die durch „Spannungen, erzeugt

---

[1]) Quenstedt: Der Jura.

[2]) Gümbel: Das Bonebed und die Pflanzenschichten in der rhätischen Stufe Frankens. Referat in dieser Zeitschr. Bd. XXV. S. 289.

[3]) H. F. Schäfer: Beitr. zur Kenntnis des Rhät usw. in „Naturwissensch. und Geschichtliches vom Gr. Seeberg“. S. 21.

Digitized by Google

durch das ungleichmäßige Eintrocknen der Kieselgallerte",[1]) doppeltbrechend geworden ist. Die ehemaligen Zellenräume und Kanäle der Zahnsubstanz sind dicht erfüllt mit undurchsichtigem, im reflektierten Lichte gelbem Schwefeleisen. Manche Knochen sind zuweilen vollständig verkiest; ja, so massenhaft findet sich das Schwefeleisen in diesen Schichten, daß es bis faustgroße Knollen hier bildet.

Auf mikrochemischem Wege ließ sich in den Fossilien, besonders in den Koprolithen, ein beträchtlicher Phosphorsäuregehalt nachweisen. Daneben deutete ein schwaches Aufbrausen mit verdünnter *HCl* auch die Anwesenheit von Karbonaten an. In den Koprolithen fand sich außerdem ein Gehalt an Kohlenstoff, der beim Glühen unter Flammenbildung verbrannte; der Rest war dann eine grauweiße, unschmelzbare, SiO_2-haltige Masse.

Noch sei hier erwähnt, daß beim Liegen an der Luft aus dem Bonebed-Gestein nicht selten Bittersalz ausblüht, wodurch das erstere meist vollständig zerfällt.

Eine Bestimmung der besser erhaltenen Fossilien war nach den Beschreibungen und Abbildungen Quenstedt's[2]) möglich; es kann daher folgende Übersicht gegeben werden,

Trematosaurus Albertii (vergl. Quenstedt: Jura, Taf. 2, Fig. 4—8).

Es fanden sich davon eine Anzahl Zähne, von denen die größten und besterhaltenen auf Taf. II, 1 und 2 abgebildet wurden. Fig. 2 läßt zwar die eigentümliche Längsstreifung nicht mehr scharf erkennen, doch war sie ehedem vorhanden und ist durch Abrollung verloren gegangen. Die Zähne zeigen nicht nur eine einfache Biegung in der Ebene, wie dies die Abbildungen bei Quenstedt vermuten lassen, sondern sie sind nebenbei ganz schwach schraubig gedreht, ähnlich den Hörnern der Rinder,

Trematosaurus crocodilinus (vergl. Quenstedt: Jura, Taf. 2, Fig. 9 und 10).

---

[1]) Rosenbusch: Mikroskop. Physiographie der Mineralien und Gesteine. 3. Aufl. Bd. I. S. 281.

[2]) Der Jura.

Digitized by Google

Fig. 3 zeigt den stark abgekauten und grob längsgestreiften, schwach zweikantigen Zahn. An der Basis ist er leider abgebrochen. Ein zweiter Zahn ist etwas schlanker kegelförmig, weniger stark gestreift, aber deutlich zweikantig.

Hybodus cloacinus (vergl. Quenstedt: Jura, Taf. 2, Fig. 15).

Dem kräftigen Zahn, Fig. 4, fehlen zwar einige der Nebenhöcker, sie sind abgebrochen und verloren gegangen, aber die Größe und starke Fältelung läßt die Ähnlichkeit mit der Quenstedt'schen Abbildung erkennen. — Häufiger finden sich die Zähne von

Hybodus minor (vergl. Quenstedt: Jura, Taf. 2, Fig. 18—20).

Desmacanthus cloacinus (vergl. Quenstedt: Jura: Taf. 2, Fig. 13).

Das ca. 3 cm lange und etwa 8 mm breite, schwach gebogene Bruchstück eines Flossenstachels ist fein längsgerieft und besitzt eine Anzahl unregelmäßig verteilter Schmelzhöckerchen; an der Vorderkante eine glänzende Schmelzleiste. Der Querschnitt ist hinten herzförmig ausgeschnitten, seitlich zusammengedrückt und vorn durch die Schmelzleiste stumpf zugeschärft. In der Abbildung Fig. 5 ist der obere Teil des Stachels nach unten gekehrt.

Acrodus minimus (vgl. Quenstedt: Jura, Taf. 2, Fig. 22—27).

Die Zähnchen, wie sie Fig. 15 zeigt, sind zahlreich vertreten.

Sargodon tomicus (vergl. Quenstedt: Jura, Taf. 2, Fig. 37/38).

Die in natürlicher Größe gegebene Abbildung Fig. 16 zeigt das kleine Pflasterzähnchen, läßt aber die feinen Punkte auf der Schmelzkrone nicht erkennen. Unter der Lupe waren sie gut zu beobachten.

Saurichthys acuminatus (vergl. Quenstedt: Jura, Taf. 2. Fig. 42—51).

Die Fig. 8—14 geben eine Vorstellung von der Verschiedenartigkeit der zahlreich vorhandenen Zähne. Neben dem großen, oben mit kleinem Schmelzkegel und an der Wurzel mit grober Längsriefung versehenem Zahn (Fig. 1) findet man andere mit größerem Schmelzkegel, der ent-

Digitized by Google

weder kegelförmig ist wie in Fig. 9 und 10, oder ausgeprägt zweischneidig wie in den Fig. 11—14.

Koprolithen, Fig. 6 und 7.

Sie zeigen nur schwach, aber doch noch erkennbar die Eindrücke der spiraligen Darmwindungen. Außerdem enthält die Knochenschicht zahlreiche Fischschuppen, die, nach den Abbildungen bei Quenstedt (Jura) zu urteilen, von den Geschlechtern *Gyrolepis*, *Dapedius* und *Lepidotus* stammen. — 4—5 cm große Bruchstücke stärkerer Knochen waren unbestimmbar, ebenso schwarze, scheibenförmige, den Schichtflächen parallel liegende, sandige Einlagerungen von einem bis mehreren Zentimeter Durchmesser, die voller Schwefeleisen steckten. Höchstwahrscheinlich handelt es sich hier um organische (tierische) Substanz, die in den Sand eingebettet und breit gedrückt wurde, und welche durch ihre Verwesung Anlaß zur Bildung der kohligen Schwärze und des Schwefeleisens gab.

Digitized by Google

Tafel II.

R. Amthor,

Das Bonebed im Rhät des Apfelstädtgrundes südöstlich von Gotha.

Fig. 1 u. 2. *Termatosaurus Albertii*, Zähne.
Fig. 3. *Termatosaurus crocodilinus*, Zahn.
Fig. 4. *Hybodus cloacinus*, Zahn.
Fig. 5. *Desmacanthus cloacinus*, Flossenstachel.
Fig. 6 u. 7. Koprolithen.
Fig. 8—14. *Saurichthys acuminatus*, Zähne.
Fig. 15. *Acrodus minimus*, Zahn, von oben gesehen.
Fig. 16. *Sargodon tomicus*, Zahn, von oben gesehen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig 5.

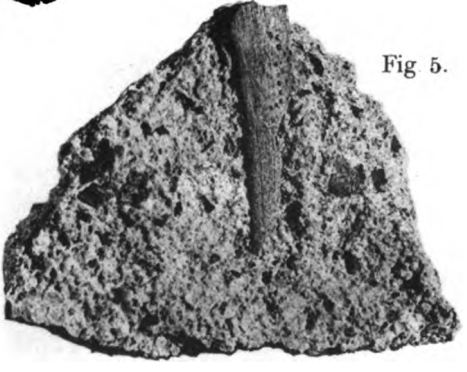


Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

Fig. 15.

Fig. 16.

Lichtdruck von Gebr. Plettner, Halle a. S.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Entwicklungsgeschichte der recenten Moore Norddeutschlands.

Von **Dr. August Schulz.**

Der Bau der recenten, d. h. nach dem Höhepunkte der letzten[1])*) Periode bedeutender Vergletscherung des nördlicheren Europas entstandenen Moore[2]) Norddeutschlands ist von C. A. Weber eingehend untersucht und in mehreren Veröffentlichungen[3]) beschrieben worden. In diesen Schriften hat Weber auch seine Ansichten über die Entwicklungsgeschichte jener Moore dargelegt. Auf diese Ansichten will ich im Folgenden eingehen.

Ein grosser Teil der recenten norddeutschen Moore besteht aus mehreren Schichten. Die Schichtung ist durch einen Wechsel der Torfarten verursacht. Nach Weber's Angaben[4]) lassen sich in den recenten norddeutschen Mooren überhaupt — von oben nach unten — folgende neun Torfschichten[5]) unterscheiden:

1. Jüngerer Sphagnetumtorf (geht unten oft in Scheuchzerieto-Sphagnetumtorf über).
2. Callunetum- oder Eriophoretumtorf (aus *Eriophorum vaginatum*) des Grenzhorizontes zwischen dem älteren und dem jüngeren Sphagnetumtorfe.
3. Älterer Sphagnetumtorf.
4. { Scheuchzerietumtorf oder Cariceto-Sphagnetumtorf.
Eriophoretumtorf aus *Eriophorum vaginatum*.
5. Pineto-Betuletumtorf.
6. Alnetumtorf.

*) Die Anmerkungen sind am Ende der Abhandlung (S. 115 u. f.) zusammengestellt.

Digitized by Google

7. Phragmitetumtorf.
8. Torfmudde.
9. Lebermudde.

Hierunter folgt die Kalkmudde- oder Wiesenkalkschicht, und unter dieser liegt die Tonmuddeschicht, welch letztere auf Geschiebelehm oder Sand oder Kies aufliegt.

In recht zahlreichen dieser Moore sind sämtliche vorstehend aufgeführte Torfschichten vorhanden[6]). Die Bildung dieser letzteren Moore hat nach Weber's Meinung bald nach dem Rückzuge des nordischen Inlandeises der letzten Periode bedeutender Vergletscherung des nördlicheren Europas aus Norddeutschland begonnen und reicht bis zur Gegenwart. Der den Wechsel der Torfarten in diesen Mooren verursachende Wechsel der torfbildenden Pflanzengenossenschaften ist „bedingt einerseits durch ihre verschiedenen Ansprüche an Feuchtigkeit und an den Nährstoffgehalt des Mediums, andererseits durch den Wechsel, der sich in diesen beiden Hinsichten während der Aufhäufung der Torfmasse und infolge dieser Aufhäufung vollzog. Endlich hat . . . auch ein Wechsel des Klimas, der in der Postdiluvialzeit erfolgt ist, seine Einwirkung auf den Wechsel der Vegetation geltend gemacht".[7])

Alle diese Moore sind[8]) aus stehenden Gewässern hervorgegangen, die sich gegen das Ende der letzten Periode bedeutender Vergletscherung des nördlicheren Europas vor dem Rande des zurückweichenden Inlandeises vorfanden und dessen Schmelzwässer aufnahmen. Die diesen stehenden Gewässern durch die Schmelzwässer zugeführten feinsten Tonteilchen schlugen sich in ihnen nieder und bildeten die — gewöhnlich als Glazialton bezeichnete — Tonmudde, die außer Resten der in den Gewässern lebenden — wenigen — Pflanzen und Tiere sowie kleinen Mengen des Kotes dieser Tiere auch eingewehte Reste von einigen der Tundrenpflanzen, die damals die Flora Norddeutschlands zusammensetzten, einschließt.

Als nach dem Verschwinden des Inlandeises aus Norddeutschland dessen Klima wärmer wurde, da siedelten sich

Digitized by Google

in diesen Gewässern zahlreiche Arten höherer und niederer Gewächse und niederer Tiere an und brachten den im Wasser reichlich gelösten doppelkohlensauren Kalk vermischt mit ihren Resten und mit Kot, sowie mit eingeschwemmten und eingewehten Resten von am Ufer und in der Umgebung der Gewässer lebenden Organismen als Kalkmudde oder Wiesenkalk zum Absatz. Die Kalkmudde hat in der Folge eine größere oder geringere Diagenese erfahren; im trockenen Zustande ist sie ein meist weicher erdiger, zuweilen tuffartiger Kalk.

Sobald als sich der Kalkgehalt des Wassers dieser Gewässer bis zu einem gewissen Maße erschöpft hatte, überwogen die organischen Sedimente die anorganischen in zunehmendem Maße. Ein starker Planktongehalt begünstigte ein reiches Tierleben. Aus den Resten dieser Tiere, ihrem Kote, den Resten der in den Gewässern lebenden Pflanzen, von denen die der grösseren Pflanzen mit Ausnahme der Früchte und Samen durch Wassertiere völlig zernagt waren, eingewehten oder eingeschwemmten und soweit sie nicht schon vertorft waren später meist durch Tiere der Gewässer zerkleinerten Resten von am Ufer oder in dessen Umgebung wachsenden Pflanzen, eingewehten oder eingeschwemmten Resten niederer Tiere sowie einer größeren Menge vom Ufer oder aus der Nachbarschaft stammenden Feinsandes und Tones bildete sich eine schlammige Mudde, die später eine etwas dichtere gallertige Beschaffenheit annahm, und in diesem Zustande als Lebermudde oder Lebertorf bezeichnet wird. Die Ulmifikation des Lebertorfs geht langsam von statten, ist aber bei älterem Lebertorfe unverkennbar. Der Lebertorf ist also eine Torf-(Humus-)Art im Sinne von Weber.[9])

Während sich an den tieferen Stellen der Gewässer Lebertorf bildete, verwandelten sich auch die Reste von Individuen mehrerer Astmoos- sowie verschiedener Phanerogamen-Arten, hauptsächlich von *Typha latifolia*, *Scirpus lacustris*, *Cladium Mariscus*, hohen *Carex*-Arten und vor Allem von *Phragmites communis*, die an den seichten Rän-

Digitized by Google

dern der Gewässer wuchsen, in Torf. Dieser wurde später durch die Atmosphärilien und die Wellen zerstört und in einen feinen Schlamm (Torfmulm) verwandelt, der sich zusammen mit organischen Massen von derselben Art und Beschaffenheit, wie sie an der Bildung des Lebertorfes teilgenommen hatten, über dem Lebertorfe ablagerte. Die auf diese Weise entstandene Torfart wird von Weber als Muddetorf[10]) bezeichnet.

In dem Maße, wie sich der Boden der Gewässer durch die Muddeablagerungen, die eine Mächtigkeit von 10—15 und mehr Metern erreichen können, erhöhte, rückte die bisherige Vegetation der seichten Ränder dieser Gewässer gegen deren Mitte vor und vollendete durch Ablagerung von aus den Wurzeln, Rhizomen und zu Boden gesunkenen oberirdischen Teilen dieser Gewächse gebildetem Torf — sog. Sumpftorf, dessen wichtigstes Glied der Phragmitetumtorf, dessen oberstes (Schluss-) Glied der Hypnetumtorf ist —, dem sich Mudde oder Muddetorf in mehr oder minder erheblicher Menge beimischte, die Ausfüllung und Verlandung der Gewässer.

Nachdem diese Gewässer bis zu ihrem Spiegel oder ein wenig darüber mit Torf ausgefüllt waren, siedelten sich auf ihnen Pflanzengenossenschaften an, denen eine nur noch gelegentliche Überflutung, namentlich während des Winters genügt, vorzüglich der Schwarzerlenbruchwald, das Alnetum, von dem der Erlenbruchwald- oder Alnetumtorf gebildet wurde. Durch diesen Torf erhöhte sich das Moor endlich soweit über den Horizont des an mineralischen Nährstoffen reicheren Wassers, daß anspruchsvollere Pflanzen nicht mehr genügend von diesen Stoffen erhielten. Sie starben infolge davon ab und machten genügsameren Pflanzengenossenschaften, vorzüglich dem Kiefernwalde oder dem Birkenwalde (aus *Betula pubescens* und *B. verrucosa)* oder dem Kiefern-Birkenwalde Platz. Der in diesen Wäldern zu namhafter Höhe aufgehäufte Torf, der Pineto-Betuletumtorf, stellt einen undurchlässigen Boden dar, der in dem niederschlagsreichen Klima Norddeutschlands zu einer neuen Ver-

Digitized by Google

sumpfung Anlass gab. Hier und da entstanden in diesen Wäldern Tümpel oder Teiche, die anfänglich vielleicht nur in den niederschlagsreicheren Phasen der 36jährigen Brückner-schen Klimaperioden mit Wasser — der atmosphärischen Niederschläge — gefüllt waren und an den betreffenden Stellen den Wald zum Absterben brachten. In diesen mit nährstoffarmem Wasser gefüllten Gewässern siedelten sich an solches Medium angepaßte Gewächse, vorzüglich *Sphagnum*-Arten sowie *Scheuchzeria palustris, Carex lasiocarpa* und *Eriophorum vaginatum* an. Diese Genossenschaft füllte allmählich die Gewässer aus, breitete sich über deren Ränder hinweg im Walde aus und brachte diesen zu Absterben. So bedeckte sich im Laufe der Zeit der ganze Waldboden mit einem einförmigen Sphagnetum, in dem neben *Scheuchzeria palustris*, einer Anzahl Cyperaceen und einigen anderen Phanerogamenarten mehrere Sphagnumarten vorherrschten. Nur auf kleinen Mooshügelchen, den sog. Bulten, siedelten sich neben verkümmerten Kiefern und Birken niedrige Heidesträucher an. Früher oder später wurden diese Bulte durch die Sphagna überwachsen und ihre Vegetation getötet. Auf diese Weise haben sich auf dem Pineto-Betuletumtorfe mächtige Torfmassen abgelagert, die in den meisten Mooren zu unterst vorzüglich aus Resten von *Scheuchzeria palustris* oder *Eriophorum vaginatum*, oben vorzüglich aus Resten von *Sphagnum*-Arten bestehen. Im *Sphagnum*-Torfe treten gewöhnlich, doch nicht überall gleichmäßig, oft mehrere Meter lange, meist nur wenige Centimeter dicke, stärker zersetzte, dunklere Zwischenlagen — die Bultlagen — die Reste der von den Sphagnen überwachsenen Bulte auf. Die Sphagneten und der Sphagnetumtorf haben sich nicht ununterbrochen vom Beginne ihrer Entstehung bis zur Gegenwart weiter entwickelt, sondern es wurden die Sphagneten vielmehr einmal für längere Zeit größtenteils vernichtet und durch Eriophoreten (aus *Eriophorum vaginatum*), Calluneten und Cladonieten, hier und da auch durch kümmerlichen Wald aus *Pinus silvestris* und *Betula pubescens* ersetzt. Dies war eine

Digitized by Google

Folge davon, daß damals in Norddeutschland ein trockeneres Klima herrschte als vorher und gegenwärtig; wenn das heutige Klima Norddeutschlands hier ununterbrochen vom Beginne der Entstehung der Sphagneten bis zur Gegenwart geherrscht hätte, so würde keine Unterbrechung der Entwicklung der Sphagneten auf den norddeutschen Mooren erfolgt sein. Während der trockenen Periode, in der sich eine meist nur wenige Dezimeter mächtige, oft sogar noch unbedeutendere Schicht[11]) von Callunetum- und vorzüglich Eriophoretumtorf, der nur wenig und schlecht erhaltenes Torfmoos, zuweilen aber Baumstubben, und zwar gelegentlich in großer Zahl, einschließt[12]), gebildet hat[13]), hat sich in dem bis dahin abgelagerten Sphagnetumtorfe eine tiefgreifende chemische Zersetzung, die die Reste der Moose häufig nahezu völlig unkenntlich gemacht hat, vollzogen. Vielleicht ist damals ein Teil dieses Torfes hier und da in der Gestalt von Mullwehen durch den Wind fortgeblasen worden, ähnlich wie gegenwärtig in Kola.

Nach der trockenen Periode trat wieder eine feuchte Periode ein, die mit den von Brückner nachgewiesenen Oscillationen trockener und nasser Phasen bis in die Gegenwart anhält[14]). In dieser Periode regenerierten sich in Norddeutschland die Sphagneten, die abermals mächtige Torfmassen[15]) hinterlassen haben, die aber nicht so stark zersetzt sind wie der ältere Sphagnetumtorf. Wie die Bildung der älteren Sphagneten, so ist auch die der jüngeren Sphagneten vielfach von Lachen ausgegangen, die sich auf dem zusammengesunkenen, für Wasser undurchlässigen Torfboden gebildet hatten. Es hat deshalb am Grunde der jüngere Sphagnetumtorf oft denselben Charakter wie der ältere Sphagnetumtorf.

Ohne den Einfluß des Menschen[16]) würden in Norddeutschland die riesigen Sphagneten, die dieses Land zum Teil noch vor 150 Jahren bedeckten, ungestört weiter gewachsen sein. Der Mensch hat jedoch durch Maßnahmen sehr verschiedener Art auf den meisten norddeutschen

Digitized by Google

Mooren die Sphagneten vollständig vernichtet, sodaß keine Torfbildung mehr stattfindet, und außerdem die meisten Sphagnetumtorfmoore mehr oder weniger umgestaltet oder sogar völlig zerstört.

Weber nimmt auf Grund seiner Untersuchung zahlreicher recenter norddeutscher Moore an, daß die normale Entwicklung auch derjenigen recenten Moore Norddeutschlands, die sämtliche bisher nachgewiesenen — im Vorstehenden behandelten — Torfschichten enthalten, nur einmal, und zwar während der — langen — Zeit seines Grenzhorizontes[17]), unterbrochen worden sei. Er ist der Meinung, daß sich das Klima Norddeutschlands, nachdem das letzte Inlandeis, das nach seiner Ansicht[18]) zur Zeit seiner Maximalausdehnung nach Westen wahrscheinlich bis über die Weser reichte, aus Deutschland verschwunden war, erwärmte, bis es ungefähr dem gegenwärtigen Klima Norddeutschlands glich, daß es in diesem Zustande sehr lange — während der ganzen Zeit der Bildung des unteren Sphagnetumtorfes[19]) — verharrte, daß es darauf — während der langen Zeit des Grenzhorizontes — trockener[20]) war als gegenwärtig und daß es dann seinen heutigen Zustand erlangte, in dem es sich, abgesehen von unbedeutenden Oscillationen, seitdem — also während der ganzen Zeit der Bildung des auf dem Grenztorfe liegenden jüngeren Sphagnetumtorfes — ununterbrochen befindet.

Ich habe schon an einer anderen Stelle[21]) darauf hingewiesen, daß diese Annahmen Weber's nicht der Wirklichkeit entsprechen. Meines Erachtens läßt sich auf Grund der Fähigkeiten, der Bedürfnisse und der gegenwärtigen Verbreitung der Elemente des zweiten von den vier Gruppen, in die ich die Elemente der deutschen Phanerogamenflora zusammengefaßt habe[22]), sowie der gegenwärtigen klimatischen, topographischen und Boden-Verhältnisse Deutschlands und seiner Umgebung recht bestimmt behaupten[23]), daß während der seit der letzten Periode bedeutender Vergletscherung des nördlicheren Europas verflossenen Zeit zweimal[24]) längere Zeit das Klima Deutschlands bedeutend

Digitized by Google

trockener — und sein Sommerklima auch heißer — war als gegenwärtig, und daß zwischen diese beiden trockenen Zeitabschnitte ein Zeitabschnitt fällt, wo in Deutschland ein bedeutend kühleres und feuchteres Sommerklima herrschte als gegenwärtig. Der zweite der beiden trockenen Zeitabschnitte hatte zwar ein erheblich milderes Klima und eine viel kürzere Dauer als der erste, es muß aber doch nicht nur in Nordostdeutschland, sondern auch in Nordwestdeutschland das damalige Klima so ungünstig für die Sphagnen gewesen sein, daß diese auf den Mooren verkümmerten oder abstarben und durch andere Gewächse, vorzüglich *Eriophorum* und *Calluna* ersetzt wurden[25]). Es muß somit damals die Bildung des Spagnetumtorfes eine Unterbrechung erfahren haben. Man muß also das Vorhandensein dieses trockenen Zeitabschnittes aus dem Aufbau der recenten Moore Norddeutschlands erkennen können und erwarten, in diesen Mooren die deutlichen Spuren — mindestens[26]) — zweier Zeitabschnitte mit das der Gegenwart an Trockenheit wesentlich übertreffendem Klima zu finden. Nun enthalten aber, wie dargelegt wurde, nach Weber's Angaben die recenten Moore Norddeutschlands nur die Spuren eines einzigen Zeitabschnittes mit solchem Klima. Wie läßt sich dieser Widerspruch erklären? Muß man aus ihm schließen, daß meine Annahme zweier Zeitabschnitte mit ausgeprägt trockenem Klima trotz der von mir dafür angeführten Gründe irrtümlich ist, oder muß man daraus schließen, daß sich in den norddeutschen Mooren entgegen der Annahme von Weber die Spuren zweier Zeitabschnitte mit solchem Klima finden? Es läßt sich meines Erachtens kaum daran zweifeln, daß meine Annahme zweier ausgeprägt trockener Zeitabschnitte durchaus berechtigt ist. Wenn aber in den recenten Mooren Norddeutschlands außer den von Weber festgestellten Spuren eines ausgeprägt trockenen Zeitabschnittes — nämlich dem Grenzhorizonte zwischen dem unteren und dem oberen Sphagnetumtorfe —[27]) noch die Spuren eines zweiten Zeitabschnittes mit ausgeprägt trockenem Klima

Digitized by Google

vorhanden wären, so könnten sie sich nur unterhalb des Grenzhorizontes finden. Denn dieser kann nicht während meines ersten trockenen Zeitabschnittes entstanden sein, da dieser Zeitabschnitt die Moore viel bedeutender beeinflußt haben muß als die Bildungszeit von Weber's Grenzhorizont und auch viel weiter vor der Gegenwart liegt als diese, die nach Weber's Annahme wahrscheinlich etwas mehr als 3000 Jahre vor der Gegenwart ihr Ende erreicht hat[28]). Dagegen kann der Grenzhorizont sehr wohl in meinem zweiten trockenen Zeitabschnitte entstanden sein[29], [30], [31]). Nun scheint aber der ältere Sphagnetumtorf (einschließlich des Scheuchzerietum-, Caricetum- oder Eriophoretumtorfes, der ihn unterlagert), wie es auch Weber angiebt, eine Einheit zu sein; ich habe wenigstens in allen von mir untersuchten norddeutschen Mooren mit älterem Sphagnetumtorfe diesen so gefunden. Und in allen von mir untersuchten norddeutschen Mooren, in denen der Scheuchzerietum-, Caricetum- oder Eriophoretumtorf am Grunde des älteren Sphagnetumtorfes, oder letzterer direkt Waldtorf überlagerte, hatte die Entwicklung in der Weise stattgefunden, wie es Weber beschreibt; überall ragten die zugespitzten Stammstümpfe in den sie überlagernden Torf hinein. Es war also der Wald erst während der Bildung des den Waldboden (Waldtorf) überlagernden Torfes abgestorben. In diesen Mooren ließ sich auch unterhalb des Waldtorfes keine Unterbrechung der Torfbildung feststellen. Es stammen also wohl diese — und vielleicht auch die meisten übrigen norddeutschen — Moore ganz aus der Zeit nach dem Höhepunkte des ersten trockenen Zeitabschnittes. Vielleicht sind während dieses Zeitabschnittes die meisten der damaligen recenten norddeutschen Moore, vorzüglich fast alle Sphagnetumtorfmoore[32]), vollständig durch den Wind abgetragen worden. Denn es kann doch keinem Zweifel unterliegen, daß bald, nachdem das Inlandeis aus Norddeutschland verschwunden war, in diesem die Moorbildung begann[33]), und daß hier, obgleich wohl schon während des dem ersten trockenen Zeitabschnitte voraus-

Digitized by Google

gehenden langen Zeitabschnittes mit das der Gegenwart an Wärme übertreffendem Sommer- und Winterklima — des ersten warmen Abschnittes der ersten heißen Periode[34]) — nur noch eine unbedeutende Moorbildung stattgefunden hatte, bei Beginn des ersten trockenen Zeitabschnittes — des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode — recht mächtige Moore — darunter sehr viele Sphagnetumtorfmoore — vorhanden waren. Wenn nun aber auch während dieses letzteren Zeitabschnittes vielleicht die meisten der damaligen recenten Moore Norddeutschlands vollständig zerstört worden sind, so doch — namentlich im nordwestlichen Deutschland — sicher nicht alle[35]). In manchen damals nicht austrocknenden Wasserbecken und Niederungen hat wahrscheinlich sogar während des ganzen Zeitabschnittes Bildung von Torf, vorzüglich von Leber-, Mudde-, Sumpf- und Waldtorf stattgefunden. Nach dem Höhepunkte dieses trockenen Zeitabschnittes begann ohne Zweifel in vielen, zum teil wohl noch mit altem, d. h. vor diesem Zeitpunkte enstandenem, Torfe bedeckten Senkungen, die wieder nässer wurden oder sich sogar mit Wasser füllten, die Bildung von Lebertorf, Torfmudde, Sumpftorf und Bruchwaldtorf, während sich die trockenen Örtlichkeiten umher mehr und mehr mit Wald, vorzüglich Kiefern- und Birkenwald, sowie Heide bedeckten. In dem auf den trockensten Abschnitt folgenden zweiten warmen Abschnitte der ersten heißen Periode fingen dann auch die Glieder der Hochmoorpflanzengenossenschaft, vorzüglich die Sphagnen, an, sich in Norddeutschland von den Stellen, an denen sie sich während des trockensten Abschnittes erhalten hatten, auszubreiten und von auswärts in Norddeutschland einzuwandern. Die Entwicklung der Sphagneten erreichte ihren Höhepunkt erst nach dem Ausgange der ersten heißen Periode in der ersten kühlen Periode, in der das Sommerklima Deutschlands wesentlich kühler und feuchter war als gegenwärtig. In dieser Periode ist ein großer Teil des älteren Sphagnetumtorfes entstanden. Die Entstehung dieses Torfes schritt auch nach dem

Digitized by Google

Ausgange der ersten kühlen Periode im ersten Teile der zweiten heißen Periode, wenn auch nur langsam, weiter fort, und erreichte erst im Beginne des trockensten Abschnittes dieser Periode — des zweiten meiner beiden trockenen Zeitabschnitte —, in dessen Verlaufe WEBER's Grenzhorizont entstanden ist, ihr Ende[36], [37]).

Es enthält also sicher ein Teil der Moore Norddeutschlands vor dem trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode gebildeten (Leber-, Mudde-, Sumpf- oder Wald-) Torf. Es läßt sich das Vorkommen alten Torfes in den Mooren wohl nur in dem Falle äußerlich erkennen, daß altem Waldtorfe nach dem Höhepunkte des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode entstandener älterer Sphagnetumtorf auflagert. Der Waldtorf wird in diesem Falle stark zersetzt sein und es werden aus ihm keine zugespitzten Baumstubben in den Sphagnetumtorf hineinragen. In den anderen Fällen wird sich das Vorkommen alten Torfes nur, und zwar wohl nicht immer sicher, durch Untersuchung der von ihm eingeschlossenen Pflanzenreste erkennen lassen. Bedeutend häufiger als aus der Zeit zwischen dem Höhepunkte der Periode des Bühlvorstoßes[38]) und dem Beginne des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode stammender Torf haben sich in Norddeutschland während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode aus jenem Zeitraume stammende Kalkmudde (Wiesenkalk) und vorzüglich Tonmudde (Glazialton erhalten. Wahrscheinlich liegt östlich von der Elbe eine recht bedeutende Anzahl der erst nach dem Höhepunkte des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode entstandenen Moore auf solcher Tonmudde[39]). Westlich von der Elbe, die das Inlandeis in der Periode des Bühlvorstoßes nicht überschritten zu haben scheint[40]), stammt der unmittelbar unter recenten Mooren liegende Glazialton[41]) aus einer der früheren — wahrscheinlich meist der vierten — der großen Vergletscherungsperioden[42]). In diesem Teile Norddeutschlands haben sich während der Periode des Bühlvorstoßes wohl zahlreiche nicht glaziale

Digitized by Google

Sand-, Kies-[43]) und Tonablagerungen gebildet[44]), die zum teil direkt unter den nach dem Höhepunkte des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode gebildeten Torfablagerungen liegen. Da sich in Norddeutschland westlich von der Elbe in der Periode des Bühlvorstoßes kein Geschiebelehm abgelagert hat, so war hier das Wasser der Quellen und Bäche nach dem Schwinden des Inlandeises aus Deutschland viel kalkärmer als in der östlich von der Elbe gelegenen Partie Norddeutschlands, von welch letzterem Gebiete in jener Vergletscherungsperiode ein großer Teil mit kalkreichem Geschiebelehm bedeckt war. Infolge des kalkreichen Wassers begann östlich von der Elbe in zahlreichen nassen Niederungen die Torfbildung erst lange nach der Periode des Bühlvorstoßes und blieb sie vielfach unbedeutend, und erhielten sich hier auf zahlreichen Mooren Genossenschaften krautiger Sumpfpflanzen, vorzüglich Hypnaceen, dauernd oder doch sehr lange und wurden dann langsam und vielfach nur unvollständig von Holzgewächsen oder Sphagneten verdrängt. Es konnten deshalb zahlreiche Baum- und Strauchschatten fliehende Einwanderer der Periode des Bühlvorstoßes hier auf dem kalkreichen moorigen Boden nasser Niederungen und auf kalkreichen Niedermooren, oder auf Hochmooren, auf welch letztere sie, nachdem sie sich an kalkarmen Boden und das Sphagnetum langsam angepaßt hatten, übergegangen waren, bis zum trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode leben, sich während dieses Zeitabschnittes an einzelnen solchen Örtlichkeiten, die damals nicht oder nicht völlig umgestaltet wurden, erhalten, sich darauf, als die Verhältnisse wieder günstiger wurden, in moorigen Niederungen und auf Nieder- und Hochmooren von neuem mehr oder weniger ausbreiten und dann an manchen solchen Örtlichkeiten, die ihren Charakter behielten, ununterbrochen bis zur Gegenwart leben. In dem kalkarmen Nordwestdeutschland dagegen, wo die Moorbildung offenbar bald nach dem Höhepunkte der Periode des Bühlvorstoßes überall begann und schnelle Fortschritte machte, und wo sich die

Digitized by Google

Moore bald mit Wald oder Sphagnetum bedeckten, waren wohl schon bei Beginn des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode die meisten Einwanderer der Periode des Bühlvorstoßes ausgestorben, und ging von denjenigen, die sich während des trockensten Abschnittes erhalten hatten, später die Mehrzahl zu grunde. Deshalb ist dieses Gebiet gegenwärtig wesentlich ärmer an solchen Gewächsen als Nordostdeutschland. Allerdings waren während der Periode des Bühlvorstoßes ohne Zweifel in letzteres bedeutend mehr Arten eingewandert als in Nordwestdeutschland, und hatte sich damals von den in beide Gebiete eingewanderten Arten sicher ein bedeutender Teil in Nordostdeutschland wesentlich weiter ausgebreitet als in Nordwestdeutschland. Außerdem stammen bei recht zahlreichen von den Arten, die während der Periode des Bühlvorstoßes in Deutschland Wanderungen ausgeführt und sich damals in Nordostdeutschland fest angesiedelt haben, die gegenwärtig in Nordwestdeutschland lebenden Individuen nicht von Einwanderern dieser Periode, sondern von Individuengruppen, die sich erst später, in einer der kühlen Perioden, in wesentlich anderer klimatischer Anpassung in diesem Gebiete angesiedelt haben, ab.

Wie ich dargelegt habe, hat sich Weber's Grenzhorizont im trockensten Abschnitte und wohl auch noch im zweiten warmen Abschnitte der zweiten heißen Periode gebildet. Es stammt somit der jüngere Sphagnetumtorf aus der seitdem verflossenen Zeit. Weber schließt, wie gesagt, aus seinem Bau, daß das Klima Norddeutschlands während seiner ganzen — mindestens drei Jahrtausende langen — Bildungszeit, abgesehen von den von Brückner nachgewiesenen Oscillationen trockener und nasser Phasen, keine Änderungen erfahren habe. Auch diese Annahme halte ich nicht für richtig. Ich bin vielmehr überzeugt, daß das Klima Deutschlands während dieser Zeit recht bedeutende Wandlungen durchgemacht hat. Es waren nach meiner Meinung nach dem zweiten warmen Abschnitte der zweiten heißen Periode in Deutschland längere Zeit das Sommerklima wesentlich

Digitized by Google

kühler und feuchter und das Winterklima milder als gegenwärtig[45]), darauf ebenfalls längere Zeit das Sommer- und Winterklima wesentlich trockener[46]) und dann noch einmal das Sommerklima etwas kühler und feuchter und das Winterklima milder als gegenwärtig; und erst nach dieser — dritten — kühlen Periode hat sich das heutige Klima mit seinen unbedeutenden Schwankungen ausgebildet[47]). Wenn, wie es Weber annimmt[48]), in den trockenen Phasen dieser Schwankungen die Bultlagen der norddeutschen Sphagnetumtorfmoore entstanden sind, diese Moore in diesen Zeiten also mehr oder weniger dicht mit kleinen Mooshügeln, auf denen vorzüglich Heidepflanzen, aber auch krüppelhafte Bäume, Kiefern und Birken, wuchsen, bedeckt waren, so muß während des trockensten Abschnittes der dritten heißen Periode die Pflanzendecke dieser Moore noch weitergehende Änderungen erfahren haben, die deutliche Spuren in dem jüngeren Sphagnetumtorfe hinterlassen haben. Nach Weber's Angabe[49]) enthält dieser Torf aber solche Spuren nicht. Ich vermag die Richtigkeit dieser Angabe nicht zu beurteilen, weil in allen den norddeutschen Mooren, deren Bau ich untersuchen konnte, der obere Sphagnetumtorf — sofern er nicht völlig oder fast völlig abgetragen war — durch die Kultur so bedeutend beeinflußt war, daß sich sein ursprünglicher Bau nicht mehr sicher erkennen ließ.

Während der seit dem trockensten Abschnitte der zweiten heißen Periode verflossenen Zeit hat der Ackerbau und Viehzucht treibende Mensch, der nach meiner Überzeugung[50]) in jenem Zeitabschnitte in Norddeutschland eingewandert ist, dessen Flora und Pflanzendecke in immer bedeutenderem Maße beeinflußt. Es ist wohl auf seine Tätigkeit zurückzuführen, daß bei Beginn der geordneten Forstwirtschaft im nordwestlichen Deutschland die Kiefer und die Fichte aus weiten Strichen dieses Gebietes ganz oder fast ganz verschwunden waren. Die Kiefer und die nordische Birke (*Betula pubescens* Ehrh.) waren wahrscheinlich die einzigen Bäume, die während des Höhe-

Digitized by Google

punktes der Periode des Bühlvorstoßes im eisfreien Teile Norddeutschlands, und zwar wohl auch nur in wenigen, klimatisch besonders begünstigten Gegenden desselben, — kleinere — Wälder bildeten. Nach dem Höhepunkte dieser Periode breiteten sich beide Bäume immer mehr in Norddeutschland — auch auf dem bisher eisbedeckten Boden — aus, bis endlich, nachdem das nordische Inlandeis vollständig aus Deutschland verschwunden war, ein großer Teil der Oberfläche dieses Landes mit ihnen bedeckt war. Im Verlaufe des ersten Teiles der ersten heißen Periode verkleinerte sich das deutsche Areal der während der Periode des Bühlvorstoßes in Deutschland zur Ansiedlung gelangten Individuengruppenreihe der Kiefer wieder sehr bedeutend. Während des Höhepunktes des trockensten Abschnittes dieser Periode paßte sich jedoch diese Individuengruppenreihe an höhere Sommerwärme und bedeutendere Trockenheit an[51]) und breitete sich darauf nach dem Höhepunkte ungefähr gleichzeitig mit einer anderen an das damalige Klima angepaßten Individuengruppenreihe der Kiefer, die damals aus Osten in Norddeutschland einwanderte, in diesem Gebiete aus. Während der ersten kühlen Periode verloren beide Individuengruppenreihen, teils direkt durch das für sie ungünstige Klima, teils durch die Ausbreitung der Laubbäume auf den nährstoffreicheren, der Sphagneten auf den nährstoffärmeren Böden, in Norddeutschland, vorzüglich in Nordwestdeutschland, einen bedeutenden Teil ihres Areales. In der zweiten heißen Periode breiteten sie sich von neuem in Norddeutschland aus. Darauf verloren sie während der zweiten kühlen Periode wieder einen großen Teil des norddeutschen Areales. Nachdem sich die Kiefer darauf während der dritten heißen Periode in Norddeutschland wohl wieder etwas ausgebreitet hatte, ist sie dann in der dritten kühlen Periode, wo sie unter der Klimaungunst zu leiden hatte, und in der Folgezeit durch den Menschen in weiten Strichen Norddeutschlands ganz oder fast ganz ausgerottet worden.

Digitized by Google

Im Gegensatz zur Kiefer hat die Fichte während der Periode des Bühlvorstoßes wohl nicht in Norddeutschland gelebt. Sie ist in dieses Gebiet vielmehr erst später, aber wahrscheinlich — vielleicht jedoch nicht sehr lange — noch vor dem Höhepunkte des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode eingewandert. Es würde sich dies recht genau sagen lassen, wenn die aus der Zeit vor dem Höhepunkte dieses Zeitabschnittes stammenden Schichten der recenten Moore Norddeutschlands nicht im Verlaufe dieses Zeitabschnittes größtenteils verschwunden wären. So läßt es sich nur auf Grund des Umstandes, daß die Fichte damals sicher bis zum Harze vorgedrungen ist[52]) als sehr wahrscheinlich hinstellen. Die ältesten der bekannten sicher aus der Zeit nach dem Höhepunkte der Periode des Bühlvorstoßes stammenden Reste der Fichte sind nach Weber[53]) im älteren Sphagnetumtorfe des Großen Gifhorner Moores im südöstlichen Teile der Provinz Hannover gefunden worden. Sie — und zwar sind es Pollenkörner — treten hier zuerst etwas unterhalb der Mitte dieses Torfes auf. Der Pollen nimmt in diesem Torfe nach oben hin stetig zu, und im Grenztorfe treten auch Holz und Früchte der Fichte auf. Jene ältesten Gifhorner Reste stammen offenbar aus der Zeit nach dem Höhepunkte der ersten kühlen Periode[54]). Aus ungefähr gleicher Zeit stammen wohl auch die ältesten der im — im Memeldelta gelegenen — Augstumalmoore gefundenen Fichtenreste. Diese beweisen, daß die Fichte hier während der ersten Senkung der Memeldeltas, die wahrscheinlich mit der Hauptlitorinasenkung des Ostseegebietes[55]) zusammenfällt, wuchs[56]). Die Fichte erhielt sich wahrscheinlich während des Höhepunktes des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode in Norddeutschland[57]), paßte sich damals hier an höhere Sommerwärme an und breitete sich dann hier wieder aus, während sie gleichzeitig von Osten her von neuem einwanderte[58]). Die an höhere Sommerwärme angepaßte Individuengruppenreihe verlor im kühlsten Abschnitte der ersten kühlen Periode durch

Digitized by Google

dieselben Ursachen wie die Kiefer fast ihr gesamtes Areal, breitete sich darauf nach dem kühlsten Abschnitte von neuem erst langsam und unbedeutend, dann — in der zweiten heißen Periode — jedoch bedeutender aus, und erlitt während der zweiten kühlen Periode einen nochmaligen Arealverlust. Sie hat darauf in Nordwestdeutschland sich spontan wohl nur wenig ausgebreitet, aber unter dem Einflusse der menschlichen Kultur bis zum Beginne der geordneten Forstwirtschaft den größten Teil ihres Areales eingebüßt.

Die Buche gelangte offenbar ebenfalls schon vor dem Höhepunkte des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode nach Norddeutschland, verlor in diesem Abschnitte einen sehr großen Teil ihres deutschen Areales und breitete sich später, vorzüglich in der ersten kühlen Periode, von neuem aus. Die ältesten der bekannten norddeutschen Buchenreste stammen aus Ablagerungen der Hauptlitorinazeit in der Kieler Föhrde, die sich ungefähr zur Zeit des höchsten Standes des — Haupt- — Litorinameeres, also ungefähr während des Höhepunktes[59]) der ersten kühlen Periode, gebildet haben. Erst nach dieser Zeit ist die Buche in Skandinavien eingewandert.

Auch die Stieleiche (*Quercus pedunculata*) hat sich in Norddeutschland vor dem Höhepunkte des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode angesiedelt. Wahrscheinlich breitete sie sich hier schon während des ersten warmen Abschnittes dieser Periode weit aus. Zur Zeit ihrer Einwanderung in Norddeutschland war aber keineswegs, wie Weber und mit ihm Hoops[60]) annehmen, noch der größte Teil Skandinaviens mit Eis bedeckt. Weber ist zu dieser Annahme[61]) durch unrichtige Parallelisierung der Hebungen und Senkungen des Memeldeltas mit den Hebungen und Senkungen Skandinaviens gelangt. Wenn sich wirklich die Hebungen und Senkungen des Memeldeltas mit den Hebungen und Senkungen Skandinaviens parallelisieren lassen — was mir nicht ganz sicher zu sein scheint —, so entspricht nicht die zweite, sondern

Digitized by Google

die erste Hebung des Memeldeltas der Ancylushebung, und nicht die zweite, sondern die erste Senkung jenes Gebietes der Hauptlitorinasenkung Skandinaviens, während die zweite Hebung des Memeldeltas der Hebung Skandinaviens in meiner zweiten heißen Periode, die zweite Senkung jenes Gebietes der Senkung Skandinavien in meiner zweiten kühlen Periode, in der sich die Hauptmasse des jüngeren Sphagnetumtorfes gebildet hat, entspricht. Diese beiden letzteren Bewegungen Skandinaviens werden von den skandinavischen Geologen nicht von den beiden ersteren, viel bedeutenderen getrennt[62]). Während des ersten Teiles des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode erfuhr auch das Areal der Stieleiche in Norddeutschland eine bedeutende Verkleinerung, doch breitete sich die Eiche nach dem Höhepunkte dieser Periode wieder bedeutend aus. Die ältesten der im Memeldelta gefundenen Reste der Stieleiche stammen aus einem der ältesten Teile des Bruchwaldtorfes des Augstumalmoores. Die Eiche wuchs hier also mindestens schon bei Beginn der ersten Landsenkung, d. h. bei Beginn der Hauptlitorinasenkung am Ende meiner ersten heißen Periode. Zu dieser Zeit war sie auch in Skandinavien, wo sie sich ohne Zweifel bereits im ersten warmen Abschnitte der ersten heißen Periode, also lange vor der Hauptlitorinasenkung, angesiedelt hatte, schon weit verbreitet. Ich vermag somit Hoops nicht beizustimmen, der[63]) ihre Einwanderung in Schweden in „das Ende der Ancyluszeit, als das süße Wasser des Ostseebeckens begann, in das Litorinameer überzugehen“, verlegt.

Digitized by Google

Anmerkungen.

1. (97).*) Vergl. hierzu Anm. 38.

2. (97). Weber versteht (siehe Weber, Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands, Engler's Botanische Jahrbücher, 40. Bd., Beiblatt Nr. 90 [1907], S. 19—34 [20], vergl. auch Ders., Über Torf, Humus und Moor. Versuch einer Begriffsbestimmung mit Rücksicht auf die Kartierung und die Statistik der Moore, Abhandlungen des Naturw. Vereins zu Bremen, 17. Bd. (1903), S. 465—484 [478 u. f.]) unter einem — recenten — Moore „ein Gelände, das von Natur mit einer im entwässerten Zustande mindestens 20 cm dicken Humuslage (Torfschicht [vergl. hierzu Weber, Über Torf usw., a. a. O., S. 471 u. f.]), die keine sichtbaren oder fühlbaren minerogenen Gemengteile in auffälliger Menge enthält, bedeckt ist". Ich schließe mich in dieser Abhandlung Weber's Definition von Moor und Humus an.

3. (97). Über die Vegetation zweier Moore bei Sassenberg in Westfalen, Abhandlungen herausgegeb. vom Naturw. Verein zu Bremen, 14. Bd. (1897), S. 305—321; Ein Beitrag zur Frage nach dem Endemismus der Föhre und Fichte in Nordwestdeutschland während der Neuzeit, ebendaselbst, 14. Bd. (1897), S. 322—329; Über die Moore mit besonderer Berücksichtigung der zwischen Unterweser und Unterelbe liegenden, Jahresbericht der Männer v. Morgenstern, Heimatbund an Elb- und Wesermündung, 3. Heft (1900), S. 3 bis 23; Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta mit vergleichenden Aus-

*) Die eingeklammerte Zahl verweist auf die Seite der Abhandlung, auf die sich die Anmerkung bezieht.

Digitized by Google

blicken auf andere Hochmoore der Erde (Berlin, 1902); Über die Entstehung der Moore, Zeitschrift f. angewandte Chemie, 18. Jahrg., 42. Heft (1905); Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands, Englers Botanische Jahrbüch., 40. Bd., Beiblatt Nr. 90 (1907), S. 19—34, mit 2 Taf.

4. (97). Vergl. vorzügl. Weber, Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands, a. a. O., S. 26.

5. (97). In der Bezeichnung der Torfarten folge ich Weber.

6. (98). Vergl. Weber, Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands, a. a. O., S. 20.

7. (98). Weber, a. a. O.

8. (98). Vergl. zum Folgenden vorz. Weber, Über die Entstehung der Moore, a. a. O., S. 2 u. f., sowie Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands, a. a. O., S. 20 u. f.

9. (99). Vergl. hierzu aber Potonié, Klassifikation und Terminologie der rezenten brennbaren Biolithe und ihrer Lagerstätten, Abhandlung. d. Kgl. Preuß. Geologisch. Landesanstalt, N. F. 49. Heft (1906), vorz. S. 27.

10. (100). Vergl. Potonié, a. a. O., S. 25, 27, 32, 71.

11. (102). Nach Weber, Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands, S. 24; nach Weber, Über die Moore, a. o. O., S. 17, ist diese Schicht: 0,3—0,6 m mächtig, zuweilen noch weit dicker.

12. (102). Weber, Über die Moore, a. a. O., S. 17.

13. (102). Weber bezeichnet diesen Torf als Torf des Grenzhorizontes oder kurz als Grenztorf; vergl. Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands, a. a. O., S. 24, und Über die Moore, a. a. O., S. 17.

14. (102). Vergl. auch Weber, Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal, S. 142—143.

15. (102). Nach Weber (Über die Moore, a. a. O., S. 17) ist der ältere Sphagnetumtorf gewöhnlich 2—3 m, der jüngere Sphagnetumtorf in den mittleren Teilen der Moore gewöhnlich 1,5—2 m, an den Rändern oft über 3 m mächtig.

Digitized by Google

16. (102). Vergl. auch Weber, Über die Vegetation u. Entstehung des Hochmoors von Augstumal, S. 142—143.

17. (103). Vergl. Weber, Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands, a. a. O., S. 24.

18. (103). Vergl. Weber, Die Geschichte der Pflanzenwelt des norddeutschen Tieflandes seit der Tertiärzeit, Résultats scientifiques du Congrès international de Botanique de Vienne 1905 (1906), S. 98 u. f. (102).

19. (103). Vergl. Weber, Über die Moore, a. a. O., S. 18.

20. (103). Nach Weber, a. a. O., S. 18, auch wärmer.

21. (103). Schulz, Über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des norddeutschen Tieflandes, II., Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 25. Bd. (1907), S. 536 u. f.

22. (103). Vergl. hierzu z. B. Schulz, Über einige Probleme der Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Süddeutschlands, Beihefte z. Botanischen Centralblatt, 20. Bd., 2. Abt. (1906), S. 197 u. f. (198—199).

23. (103). Vergl. hierzu z. B. Schulz, a. a. O., sowie ders., Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora u. Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene und ihrer Umgebung (Stuttgart 1906).

24. (103). Das Vorhandensein eines dritten (letzten), viel unbedeutenderen trockenen Zeitabschnittes läßt sich nicht so bestimmt behaupten.

25. (104). Ob das Klima Norddeutschlands während des Höhepunktes dieses Zeitabschnittes so trocken war, daß damals, wenigstens stellenweise, auch diese Gewächse von den Sphagnetumtorfmooren verschwanden, und die oberen Partien dieser Moore durch den Wind abgetragen wurden, darüber läßt sich nichts sagen.

26. (104). Vergl. Anmerkung 24.

27. (104). Vergl. Anmerkung 36.

28. (105). Weber sagt (Über die Moore, a. a. O., S. 18—19): „Wie sich aus den von mir an Ort und Stelle

Digitized by Google

sorgfältig untersuchten Verhältnissen ergibt, unter denen sich eine spätestens dem achten Jahrhundert unserer Zeitrechnung angehörende menschliche Leiche [in einer Anm. setzt Weber hinzu: „Man hält es nicht für unwahrscheinlich, daß sie beträchtlich älter ist“] in dem jüngern Moostorf des Kehdinger Moores unweit von Oben-Altendorf vor einigen Jahren fand, ist zur Entstehung der obersten, ungefähr einen Meter starken normal gebildeten, nachträglich durch Entwässerung verdichteten Lage dieses Torfes allermindestens ein Zeitraum von tausend Jahren erforderlich gewesen. [Vergl. hierzu auch Weber, Über die Vegetation u. die Entstehung des Hochmoors von Augstumal, S. 142.] Wenn man erwägt, daß der jüngere Moostorf bis über drei Meter Mächtigkeit aufweist, daß die tieferen Abschnitte stärker zersetzt und verdichtet und wahrscheinlich auch langsamer entstanden sind als der obere Meter, so wird man mit dreitausend Jahren seine Bildungszeit wahrscheinlich eher zu niedrig als zu hoch schätzen.“ Weber hat leider nicht gesagt, worauf sich seine Annahme, daß die tieferen Abschnitte des jüngeren Sphagnetumtorfes langsamer entstanden seien als der obere Meter, gründet. Meines Erachtens spricht nichts für diese Annahme.

29. (105). Vergl. hierzu Anmerkung 36.

30. (105). Wenn die Zeit des Grenzhorizontes mit meinem ersten trockenen Zeitabschnitte identisch wäre, so müßten im jüngeren Sphagnetumtorfe deutliche Spuren eines — meines zweiten — ausgeprägt trockenen Zeitabschnittes auftreten; denn es ist ganz ausgeschlossen, daß dieser Zeitabschnitt ohne deutliche Spuren in den norddeutschen Mooren zu hinterlassen vorübergegangen ist. Nach Weber's Versicherung — vergl. oben S. 103, sowie S. 110 — sind aber in jenem Torfe solche Spuren nicht vorhanden.

31. (105). Ich bin überzeugt, daß die Einwanderung des Ackerbau und Viehzucht treibenden neolithischen Menschen in Deutschland und Skandinavien in einen Zeitabschnitt mit ausgeprägt trockenem Klima fällt. Dieser

Digitized by Google

Zeitabschnitt kann nur der zweite, aber nicht der erste — und auch nicht der dritte, vergl. Anm. 24 — meiner trockenen Zeitabschnitte gewesen sein. Denn der neolithische Mensch hat seit seiner Einwanderung in die genannten beiden Länder in diesen ununterbrochen Ackerbau getrieben, was meines Erachtens nicht möglich gewesen wäre, wenn seine Einwanderung in diese in den ersten der trockenen Zeitabschnitte fiele, da auf diesen — allerdings nicht sofort — der schon erwähnte kühle Zeitabschnitt — meine erste kühle Periode — folgte, in dem das Klima beider Länder so ungünstig gewesen sein muß, daß es in ihnen bei dem damaligen primitiven Kulturzustande keinen Ackerbau ermöglichte. Die Zeit des Grenzhorizontes hat aber ihr Ende sicher erst nach der Einwanderung des Ackerbau und Viehzucht treibenden neolithischen Menschen in Deutschland und Skandinavien erreicht. Es läßt sich also auch hieraus schließen, daß die Entstehung des Grenzhorizontes nicht in meinen ersten trockenen Zeitabschnitt fällt.

32. (105). Überhaupt fast aller Sphagnetumtorf, also auch die dünnen — nicht 20 cm dicken — Partien auf Mineralboden und die dünnen anderem Torfe aufliegenden und mit diesem noch nicht 20 cm dicken Partien.

33. (105). Vergl. Nathorst, Über den gegenwärtigen Standpunkt unserer Kenntniss von dem Vorkommen fossiler Glacialpflanzen, Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar, 17. Bd., 3. Abt., Nr. 5 (1892), S. 7, Anm. 1.

34. (106). Meine erste heiße Periode umfaßt außer dem trockensten Abschnitte, dem diesem vorausgehenden ersten warmen und dem ihm folgenden zweiten warmen Abschnitte noch eine Übergangszeit zwischen der Periode des Bühlvorstoßes und dem ersten warmen Abschnitte und eine Übergangszeit zwischen dem zweiten warmen Abschnitte und der ersten kühlen Periode. Meine zweite heiße Periode, die die Zeit zwischen der ersten und der zweiten kühlen Periode umfaßt, ist in derselben Weise gegliedert. Vergl. hierzu z. B. Schulz, Entwicklungsgeschichte der gegen-

Digitized by Google

wärtigen ph. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene, S. 5 u. f.

35. (106). In den Mooren, die nicht völlig zerstört worden sind, ist wohl meist nur der feste Lebertorf der Zerstörung entgangen.

36. (107). Schon vorher, während des ersten warmen Abschnittes der zweiten heißen Periode, war sie aber wohl sehr verlangsamt. Der während dieses Zeitabschnittes gebildete Torf wurde vielleicht — vergl. Anm. 25 — ebenso wie die oberste Partie des in der ersten kühlen Periode gebildeten während des Höhepunktes des folgenden trockensten Abschnittes der zweiten heißen Periode abgetragen, worauf sich während des letzten Teiles des trockensten Abschnittes und wohl auch noch während des zweiten warmen Abschnittes dieser Periode Weber's Grenztorf gebildet hat.

37. (107). Weber glaubt (Über die Moore, a. a. O., S. 19) für die Bildung des älteren Sphagnetumtorfes mindestens sechstausend Jahre annehmen zu müssen. Ich bezweifle die Richtigkeit dieser Annahme, die sich auf den Umfang der Sphagnetumtorfbildung in den letzten tausend Jahren gründet. Denn in der ersten kühlen Periode, die in die Bildungszeit des älteren Sphagnetumtorfes fällt, hat ohne Zweifel eine viel bedeutendere Torfbildung stattgefunden als in den letzten tausend Jahren, so daß der Umfang der Torfbildung dieses Zeitraumes keinen Maßstab für den Umfang der Torfbildung in jener Zeit bilden kann. Doch bin auch ich überzeugt, daß die Bildungszeit des älteren Sphagnetumtorfes, die den zweiten warmen Abschnitt meiner ersten heißen Periode, meine erste kühle Periode und den ersten Teil meiner zweiten heißen Periode bis zum Beginne des trockensten Abschnittes dieser Periode umfaßt, eine längere Dauer als die des jüngeren Sphagnetumtorfes hatte, die die seit dem Ausgange des trockensten Abschnittes oder seit dem zweiten warmen Abschnitte dieser Periode — vergl. Anm. 36 — verflossene Zeit umfaßt.

Digitized by Google

38. (107). Das ist die letzte — vergl. S. 97 — der bekannten fünf großen Vergletscherungsperioden; vergl. z. B. Schulz, Das Schicksal der Alpen-Vergletscherung nach dem Höhepunkte der letzten Eiszeit, Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, 1904, S. 266 bis 275. In dieser Periode beginnt die Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Deutschlands.

39. (107). Die meisten der aus diesem Teile Norddeutschlands — sowie der aus Dänemark, Skandinavien und West-Mittelrußland — bekannt gewordenen Reste von „Glazialpflanzen" stammen wohl aus während der Periode des Bühlvorstoßes gebildeten — meist Ton- — Ablagerungen, sind also wesentlich jünger als gewöhnlich angenommen wird.

40. (107). Wahrscheinlich verlief der Rand des Inlandeises zur Zeit der Maximalausdehnung des letzteren noch eine Strecke weit westlich und südlich von der sog. Baltischen Endmoräne — die das Eis später während einer Pause seines Abschmelzens abgelagert hat — ungefähr parallel mit dieser, vielleicht längs der Elbe und des sog. Glogau-Baruther Urstromtales.

41. (107). Es ist mir nicht bekannt, ob hier vielfach unmittelbar unter den recenten Mooren Glazialton liegt.

42. (107). Betreffs dieser vergl. z. B. Schulz, Entwicklungsgeschichte d. gegenwärtigen ph. Flora und Pflanzendecke der Oberrh. Tiefebene, S. 7 u. f.

43. (108). Östlich von der Elbe haben sich damals zahlreiche glaziale Sand- und Kiesablagerungen gebildet, die zum teil Reste von „Glazialpflanzen" einschließen.

44. (108). Manche der Sand- und Tonablagerungen enthalten ohne Zweifel Reste von „Glazialpflanzen".

45. (110). Es hatte aber diese zweite kühle Periode nicht ein so kühles Sommerklima und auch nicht eine so lange Dauer wie die erste kühle Periode. Die dritte kühle Periode war in jeder Hinsicht noch unbedeutender.

Digitized by Google

46. (110). Das Klima dieses dritten trockenen Zeitabschnittes — des trockensten Abschnittes der dritten heißen Periode — war aber lange nicht so trocken wie das des zweiten trockenen Zeitabschnittes, und jener Zeitabschnitt hatte auch eine viel kürzere Dauer als dieser.

47. (110). Wenn auch heute das Klima wesentlich feuchter — und das Winterklima milder — ist, als selbst während des trockensten Abschnittes der dritten heißen Periode, so ist es doch für die Sphagneten wahrscheinlich lange nicht so günstig wie während der kühlen Perioden; denn sonst hätte wohl die Kultur die Sphagneten nicht so leicht vernichten können.

48. (110). Vergl. Weber, Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal, S. 29 u. f.

49. (110). Weber, a. a. O., S. 146

50. (110). Vergl. z. B. Schulz, Die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der Schwäbischen Alb, Engler's Botanische Jahrbücher, 32. Bd. (1903), S. 633 u. f. (660—661).

51. (111). Wohl nicht überall gleichmäßig.

52. (112). Auf die Gründe für diese Annahme will ich hier nicht eingehen.

53. (112). Vergl. Weber, Ein Beitrag zur Frage nach dem Endemismus der Föhre und Fichte in Nordwestdeutschland während der Neuzeit, Abhandlungen herausgegeben vom Naturw. Verein zu Bremen, 14. Bd. (1897), S. 322 u. f. (327), sowie Ders., Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal, S. 242.

54. (112). Weber, der die Entstehung des älteren Sphagnetumtorfes vor die — Haupt- — Litorinasenkung des Ostseegebietes, oder wenigstens vor deren Maximum verlegt — vergl. Weber, Die Geschichte der Pflanzenwelt des norddeutschen Tieflandes seit der Tertiärzeit, a. a. O., S. 109), schreibt diesen Resten infolge davon ein wesentlich höheres Alter zu als ich.

55. (112). Vergl. Weber, Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal, S. 242. Weber's

Digitized by Google

abweichende Meinung — vgl. betreffs dieser S. 113—114 —, der Hoops, Waldbäume und Kulturpflanzen im germanischen Altertum (1905), S. 54, beistimmt, halte ich nicht für richtig. Ich bin ja auch überzeugt, daß die Fichte im nordöstlichen Deutschland bereits vor dem Höhepunkte des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode wuchs; es läßt sich jedoch nach meiner Meinung aus den im Augstumalmoore gefundenen Fichtenresten durchaus nicht darauf schließen, daß „die Fichte, gleichwie die Eiche, wenn auch nicht so früh wie diese, schon lange vor dem Beginn der Ancylusperiode in Ostpreußen gelebt haben muß, zu einer Zeit, wo ein großer Teil Skandinaviens noch im Banne ewigen Eises lag“ (Hoops, a. a. O.).

56. (112). Das Ostseegebiet hat sich nach dem Höhepunkte des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode zweimal gesenkt. Die erste von diesen Senkungen, die Litorinasenkung der Skandinavischen Geologen, die ich in dieser Abhandlung als Hauptlitorinasenkung bezeichne, fällt mit meiner ersten kühlen Periode — ihr Maximum mit deren Höhepunkte — zusammen, die andere Senkung fällt mit meiner zweiten kühlen Periode — ihr Maximum mit deren Höhepunkte — zusammen. Die zweite von diesen Senkungen, die viel unbedeutender war als die erste, wird von den Skandinavischen Geologen nicht von dieser geschieden. Vergl. hierzu Schulz, Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der Skandinavischen Halbinsel und der benachbarten Schwedischen und Norwegischen Inseln (Stuttgart 1900), und Ders., Über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Schwedens, Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft, 22. Bd. (1904), S. 133—143.

57. (112). Sie lebt seit jener Zeit sowohl im nordöstlichen als auch im nordwestlichen Deutschland. Ich halte es wenigstens für recht unwahrscheinlich, daß sie in das nordwestliche Deutschland erst bei ihrer Neuausbreitung nach dem Höhepunkte des trockensten Abschnittes der

Digitized by Google

ersten heißen Periode aus Nordostdeutschland gelangt sei. Wäre dies der Fall, so würde sie gegenwärtig im westlichen Teile Nordostdeutschlands viel weiter verbreitet sein als sie es in Wirklichkeit ist.

58. (112). Wie weit diese Einwanderer nach Westen vordrangen, läßt sich nicht sagen.

59. (113). Vergl. Weber, Über Litorina- und Prälitorinabildungen der Kieler Föhrde, Engler's Botanische Jahrbücher, 35. Bd. (1904), S. 1—54 (49 u. 53).

60. (113). Hoops, a. a. O., S. 53.

61. (113). Vergl. Weber, Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal, S. 230 u. f.

62. (114). Vergl. Anm. 56.

63. (114). A. a. O., S. 53.

Digitized by Google

Kleinere Mitteilungen.

Neues über die paläolithischen Fundstätten der Gegend von Weimar.

Die kurze Darstellung der paläolithischen Fundstätten der Gegend von Weimar, welche ich in meinem Vortrage über „Die diluvialen Menschen Thüringens“ auf der Hauptversammlung unseres Vereines in Naumburg am 30. Juni 1906 gegeben habe[1]), kann ich jetzt erheblich ergänzen und berichtigen, da neue Untersuchungen, welche von Hans Hahne und mir ausgeführt worden sind, zu wesentlichen neuen Ergebnissen geführt haben. Hahne hat neuerdings — mit Unterstützung seitens der Dr. Fedor Jagor-Stiftung der Stadt Berlin — eine planmäßige Neubearbeitung der so wichtigen Fundstätten begonnen und mich dazu als geologisch-paläontologischen Mitarbeiter herangezogen. Bereits am 30. Juli 1907 konnten wir in Cöln auf der zur Eröffnungsfeier des dortigen prähistorischen Museums veranstalteten Prähistorikerversammlung in einem Vortrage über unsere neuen Ergebnisse berichten[2]) und in Bälde gedenken wir mit ausführlicheren Veröffentlichungen über unsere Untersuchungen zu beginnen. Im folgenden berichte ich in der Hauptsache über meinen eigenen Anteil an unseren Arbeiten und gehe nur in Kürze auf die wichtigsten Ergebnisse meines Mitarbeiters Hahne ein.

---

[1]) Vgl. diese Zeitschrift, Bd. 78, S. 463—464, 1907.

[2]) Vgl. Hans Hahne und Ewald Wüst, Die Paläolithischen Fundschichten und Funde der Gegend von Weimar, Vorläufige Mitteilung, Zentralblatt f. Mineralogie usw., 1908, S. 197—210. Der demnächst erscheinende offizielle Sitzungsbericht wird eine ausführlichere Darstellung unserer bisherigen Ergebnisse und eine Übersicht über die ausgedehnte und weit verstreute einschlägige Literatur bringen.

Digitized by Google

Die paläolithischen Fundschichten der Gegend von Weimar liegen im Ilmtale zwischen Weimar und dem 4 km ilmaufwärts von Weimar gelegenen Dorfe Taubach in einer aus Ablagerungen des Ilmtales aufgebauten Terrasse, welche durch spätere Erosion in 3 Teilstücke: das Taubacher auf der rechten und das Ehringsdorfer und das Weimarer auf der linken Ilmseite, zerlegt ist. Die Sohle des alten Ilmtales, in welchem diese Ablagerungen gebildet worden sind, liegt höher als die Sohle des heutigen Ilmtales und besitzt ein etwas stärkeres Gefälle als diese: sie liegt bei Taubach etwa 8 m, bei Weimar hingegen nur noch etwa 2 m über der heutigen Ilmaue.[1]) Die Terrasse baut sich da, wo sie am vollständigsten erhalten ist, aus vier Hauptgliedern auf, welche im folgenden in der Reihenfolge von unten nach oben kurz aufgezählt sind.[2])

1. Ilm-Kiese und untergeordnet auch -Sande und -Mergel, im allgemeinen 1—2 m mächtig, mit spärlichem nordischem Gesteinsmateriale und einem ärmlichen, auf kaltes, eiszeitliches Klima deutenden Konchylienbestande.

2. Untere Travertine, etwa 4,5—10,5 m. mächtige, sehr mannigfach ausgebildete Kalksinterbildungen, entstanden in der mit Tümpeln, Wiesen und Waldungen bedeckten alten Ilmaue, zu unterst mit Resten von Lebewesen kalten Klimas wie *Elephas primigenius* Blumenb., in der Hauptmasse mit Resten von Lebewesen gemäßigten Waldklimas, u. a. *Elephas antiquus* Falc. und *Rhinoceros Merckii* Jäg., zu oberst, soviel bis jetzt zu übersehen ist, mit den Resten einer wohl unter dem Einflusse eines

[1]) Für die oben gemachten Angaben über Niveau- und Mächtigkeitsverhältnisse durfte ich ein von Herrn Bauinspektor Rebling in Weimar ausgeführtes Nivellement benutzen, wofür ich auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank zum Ausdrucke bringe.

[2]) Die oben folgenden sehr summarischen Angaben über die Fossilienbestände der einzelnen Ablagerungen beruhen auf der Durcharbeitung eines umfangreichen Materiales, u. a. mehrerer Zentner Schlämmproben. Über die Verbreitung mehrerer Säugetierarten in den einzelnen Ablagerungen verdanke ich Herrn Bauinspektor Rebling in Weimar wertvolle Mitteilungen.

Digitized by Google

trockenen Klimas verarmten Lebewelt, unter denen *Elephas antiquus* Falc. und *Rhinoceros Merckii* Jäg. nicht nachgewiesen sind.

3. „Pariser“ (verderbt aus „Poröser“), im Mittel etwa 1 m mächtiger, meist unreiner, offensichtlich am Gehänge oder im Ilmtale umgelagerter Löß, der nur an wenigen Stellen einen ärmlichen, dem des „Jüngeren Lösses“ ähnlichen Konchylienbestand geliefert hat.

4. Obere Travertine, bis gegen 10 m mächtige, den Unteren Travertinen ähnliche Gesteine mit Resten der Lebewelt eines gemäßigten Waldklimas, unter denen indessen solche von *Elephas antiquus* Falc. und *Rhinoceros Merckii* Jäg. nicht nachgewiesen sind.

Von den aufgezählten Ablagerungen sind im ganzen Taubacher und in einem großen Teile des Weimarer Terrassenteilstückes die Oberen Travertine und der Pariser der Abtragung anheimgefallen. Diese Abtragung reicht zum Teile in eine weit entlegene Zeit zurück, denn die Gehängeschuttmassen im Hangenden der Denudationsfläche haben an manchen Stellen Reste von *Elephas primigenius* Blumenb. geliefert und sind wohl großenteils als Gehängebildungen aus einer Zeit mit kaltem, eiszeitlichem Klima anzusehen.

Die altbekannte Schichtenfolge deute ich besonders auf Grund der Verteilung der Fossilien in derselben in der Weise, daß ich die Ilmkiese (1) dem Ausgange einer Eiszeit, die Unteren Travertine (2) in ihrer Reste der sog. *Antiquus*-Fauna führenden Hauptmasse einer (ersten) Waldphase einer Interglazialzeit, den Pariser (3) der Steppenphase derselben Interglazialzeit, die Oberen Travertine (4) einer zweiten Waldphase wiederum derselben Interglazialzeit und schießlich einen großen Teil der auf den bisher besprochenen Schichten mit einer Denudationsgrenze auflagernden Gehängeschuttmassen einer jüngeren Eiszeit zuschreiben. Ist diese Deutung, die ich an anderer Stelle an der Hand zahlreicher Fossilienlisten eingehend begründen werde, richtig, so ist es unverkennbar, daß die Inter-

Digitized by Google

glazialzeiten nicht, wie Penck und Brückner behaupten, nur aus einer Wald- und einer darauffolgenden Steppenphase, sondern vielmehr, wie August Schulz und Bogoljubow annehmen, aus zwei durch eine Steppenphase voneinander getrennten Waldphasen bestehen. Eine zweite interglaziale Waldphase konnte bisher noch in keinem Profile mit Bestimmtheit nachgewiesen werden. Das hängt wohl damit zusammen, daß in interglazialen Waldphasen verhältnismäßig wenig Ablagerungen gebildet werden. Die Gegend von Weimar liegt für den Nachweis dieser zweiten Waldphase deshalb günstig, weil hier in einer Interglazialzeit infolge von lokalen Ursachen eine reichliche Travertinbildung stattgefunden hat.

Daß die Travertine der Gegend von Weimar einer Interglazialzeit angehören, ist in neuerer Zeit — abgesehen natürlich von den „Monoglazialisten" — allgemein angenommen worden. Darüber aber, welcher der verschiedenen Interglazialzeiten dieselben zuzurechnen sind, gehen die Ansichten auseinander. Wurden sie bis vor kurzem gewöhnlich der zweiten (Mindel-Riß-) Interglazialzeit zugeschrieben, so sind sie neuerdings öfters, z. B. von Obermaier, Blanckenhorn u. a., der dritten oder letzten (Riß-Würm-) Interglazialzeit zugerechnet worden, nachdem Penck und Brückner gezeigt hatten, daß im Alpengebiete die Ablagerungen mit Resten der *Antiquus*-Fauna, dieser Interglazialzeit zuzuweisen sind. Ich selbst habe die Travertine der Gegend von Weimar zunächst (bis 1901) dem zweiten Interglaziale zugeschrieben, habe dann (1902 bis 1906) betont, daß es zweifelhaft sei, ob sie dem zweiten oder dem dritten Interglaziale angehören, und bin jetzt schließlich zu der Auffassung gelangt, daß sie der dritten Interglazialzeit entstammen. Zu meiner jetzigen Auffassung bestimmen mich in der Hauptsache drei Umstände: die Altersverhältnisse der sonst bekannten Ablagerungen mit Resten der *Antiquus*-Fauna, einige Beobachtungen über anderweitige Interglazialablagerungen in der Gegend von Weimar und die in den Travertinen der Gegend von Wei-

Digitized by Google

mar gefundenen menschlichen Artefakte. Wo bisher Ablagerungen mit Resten der *Antiquus*-Fauna ihrem Alter nach sicher bestimmt werden konnten, gehören sie dem dritten Interglaziale an, und nirgends lassen sich, soviel ich sehe, Gründe für ein höheres Alter solcher Ablagerungen anführen. Noch in dem eingangs zitierten Vortrage habe ich die bei Rabutz bei Gröbers zwischen zwei Grundmoränen lagernden Tone mit Resten der *Antiquus*-Fauna für zweites Interglazial erklärt. Zu dieser Auffassung liegt aber deshalb kein Grund vor, weil die obere Grundmoräne von Rabutz nicht, wie ich früher annahm, älter als die vierte (Würm-) Eiszeit sein muß, sondern sehr wohl dieser letzten Eiszeit angehören kann, da die Gegend von Rabutz den in der vierten Eiszeit vereist gewesenen Gegenden zuzuzählen ist, weil sie zu den Gebieten gehört, in denen der „Jüngere Löß". d. h. der Löß der dritten (Riß-Würm-) Interglazialzeit vollkommen fehlt.[1]) Die Anwendung der von Schumacher aufgestellten Löß-Gliederung zur Altersbestimmung der plistozänen Ablagerungen, wie sie neuerdings namentlich von Steinmann in sehr großzügiger Weise geübt wird, führt auch in Thüringen zu wertvollen Ergebnissen. Wir können hier nach der Vertretung der Lößbildungen von Süden bezw. Südwesten nach Norden bezw. Nordosten vorschreitend 3 Zonen unterscheiden. In der ersten Zone findet sich das vollständige „Lößprofil" im Sinne Schumachers, d. h. es sind zwei mehrere Meter mächtige, durch eine mehrere Meter starke Verwitterungsrinde voneinander getrennte Löße[2]) vorhanden, die die charakteristischen Merkmale des „Älteren" und des „Jüngeren Lößes" Schumachers

---

[1]) Über das Plistozän der hier in Betracht kommenden Gegenden vergleiche Siegert und Weißermel, Über die Gliederung des Diluviums zwischen Halle und Weißenfels, Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Jahrgang 1906, Protokolle, S. 32—49.

[2]) Zuerst 1898 von Keilhack für die Gegend von Altenburg und Meuselwitz sicher nachgewiesen.

Digitized by Google

zeigen[1]), von denen der erstere dem zweiten und der letztere dem dritten Interglaziale angehört. In der zweiten Zone fehlt der Ältere Löß, während der Jüngere vorhanden ist, und in der dritten schließlich ist nur ein ganz geringmächtiger, selten mehr als 1,5 m mächtiger, mit dem Jüngeren Löße nicht wohl verwechselbarer Löß vorhanden. Da durch jede nordische Vereisung natürlich der vorher etwa vorhanden gewesene Löß aufbereitet und damit als Ablagerung vernichtet wurde, bestehen bestimmte Beziehungen zwischen den eben unterschiedenen Lößzonen und den nach der Zahl der Vereisungen unterscheidbaren Zonen unseres Gebietes. Die Zone des nie und des nur in der zweiten (Mindel-) Eiszeit vereist gewesenen Gebietes deckt sich mit der ersten Lößzone, die Zone des in der zweiten (Mindel-) wie in der dritten (Riß-) Eiszeit vereist gewesenen Gebietes deckt sich mit der zweiten Lößzone und die Zone schließlich des auch in der vierten (Würm-) Eiszeit vereist gewesenen Gebietes, das sich bekanntlich durch wohlerhaltene Endmoränen und Eisrandtäler vor den bisher betrachteten auszeichnet, deckt sich mit der dritten Lößzone, in der nur ein geringmächtiger postglazial-interstadialer Löß vorhanden ist.[2]) Während die Gegend von Rabutz der dritten Lößzone angehört, fällt die von Weimar in den vereist gewesenen Teil der ersten Lößzone. In der Gegend von Weimar, welche also nur einmal, in der zweiten (Mindel-) Eiszeit vereist gewesen ist[3]), findet sich nun außer den besprochenen Interglazialbildungen und dem

---

[1]) Z. B. bei Zottelstedt bei Apolda und bei Schmira bei Erfurt. Über das Lößprofil bei Schmira vergleiche A. Reichardts Angaben in Erfurt in Thüringen, Erfurt 1908, S. 11.

[2]) Aus den oben angedeuteten Gründen schließen sich sogenannte Interglazialprofile und vollständige Lößprofile im Sinne Schumachers in ihrer Verbreitung gegenseitig aus: erstere sind auf die zweite und dritte, letztere hingegen auf die erste der oben unterschiedenen Lößzonen beschränkt.

[3]) Vgl. P. Michael, Beiträge zur Kenntnis der eiszeitlichen Ablagerungen in der Umgebung von Weimar, Jahresbericht des großherzoglichen Realgymnasiums zu Weimar von 1908.

Digitized by Google

plistozänen Ilmkiese von Süßenborn, der dem ersten (Günz-Mindel-) Interglaziale zugerechnet werden muß, weil er kein nordisches Gesteinsmaterial, wie es erst in der zweiten Eiszeit in die Gegend gelangte, enthält, noch eine dritte Interglazialablagerung in Gestalt des Grammekieses von Vieselbach[1]) zwischen Weimar und Erfurt. Dieser Kies von Vieselbach nun muß wegen seines wesentlich reicheren Gehaltes an nordischem Gesteinsmateriale, wegen seines höheren Niveaus und wegen faunistischer Momente (insbesondere des Vorkommens von *Elephas Trogontherii* Pohl. (neben *Rhinoceros Merckii* Jäg.)[2]) einem älteren Interglaziale zugerechnet werden als die Interglazialbildungen von Weimar-Ehringsdorf-Taubach. Da die Interglazialablagerungen von Vieselbach wie die von Weimar-Ehringsdorf-Taubach wegen ihres Gehaltes an nordischem Gesteinsmateriale nur dem zweiten oder dem dritten Interglaziale zugerechnet werden können, ist es klar, daß die ältere derselben, die von Vieselbach, dem zweiten, und die jüngere derselben, die von Weimar-Ehringsdorf-Taubach, dem dritten Interglaziale angehören muß.[3])

Was nun schließlich die menschlichen Artefakte betrifft, so erfordern diese ohnehin noch eine etwas nähere Betrachtung. Bekanntlich sind aus den *Antiquus*-Traver-

---

[1]) Über diesen Kies vergl. auch P. Michael, a. a. O., S. 15—16.

[2]) Nach Stücken, welche mir Herr Bauinspektor Rebling in Weimar in seiner ausgezeichneten Privatversammlung zeigte.

[3]) Als Äquivalent des Kieses von Vieselbach betrachte ich den von mir in dieser Zeitschrift, Bd. 74, 1901, S. 65—71, beschriebenen Saalekies von Uichteritz bei Weißenfels, aus dem seither durch K. Löscher (43.—45. Jahresbericht 1900—1902 der Ges. v. Freunden der Naturwiss. zu Gera, Reuß, S. 36) auch noch *Rhinoceros Merckii* Jäg. bekannt geworden ist, und als Äquivalent der Reste der *Antiquus*-Fauna führenden Teile der unteren Travertine von Weimar-Ehringsdorf-Taubach, den oben erwähnten interglazialen Ton von Rabutz. Die Ablagerungen mit Corbicula fluminalis Müll. sp., die aus Thüringen und dem östlichen Harzvorlande bekannt geworden sind, sind m. E. auf die zweiten Waldphasen der zweiten und der dritten Interglazialzeit zu verteilen.

Digitized by Google

tinen von Weimar-Ehringsdorf-Taubach schon lange menschliche Artefakte einer paläolithischen Kulturstufe in großer Anzahl bekannt geworden, während sich die Funde von körperlichen Resten von Menschen auf die zwei zu Taubach gefundenen, von Nehring genau beschriebenen Backzähne, welche zu *Homo primigenius* Schwalbe gehören, beschränken. Die Artefakte werden meist auf alten Oberflächen innerhalb der Travertine gefunden und solche alte Oberflächen sind es auch, auf denen sich schon seit langer Zeit öfters Anhäufungen von Asche, Kohle und zerschlagenen Tierknochen, also Reste alter Feuerstellen gefunden haben. Gerade in den letzten Tagen ist wieder einmal — im Fischerschen Steinbruche bei Ehringsdorf — eine recht schöne alte Feuerstelle aufgeschlossen worden.[1])

[1]) Da diese Feuerstelle neuerdings viel von sich reden gemacht hat, sei im folgenden die Geschichte ihrer Entdeckung und weiteren Behandlung kurz skizziert. Die Feuerstelle war eben aufgeschlossen worden, als ich am 12. Oktober 1907 Herrn Dr. W. Freudenberg aus Tübingen auf einer Exkursion durch das Weimarer Travertingebiet auch in den Fischerschen Bruch führte. Am Tage darauf erwähnte ich meine Beobachtung gegenüber dem Kustos des Städtischen Museums in Weimar, Herrn Armin Möller, welcher meinem Mitarbeiter Hahne, über dessen Plan einer systematischen Untersuchung der paläolithischen Fundstätten der Gegend von Weimar er bis ins einzelne unterrichtet war, lebhafteste Unterstützung der Arbeiten von Hahne und mir, deren Ergebnisse an Sammlungsstücken im wesentlichen das Städtische Museum in Weimar erhalten sollte, zugesagt hatte. Herr Möller hatte darauf nichts eiligeres zu tun, als hinter meinem und Hahnes Rücken die Absperrung des Fischerschen Bruches durchzusetzen und uns dadurch an der Weiterverfolgung meiner Beobachtung zu verhindern, meine Beobachtung ohne mein Vorwissen oder gar meine Zustimmung in der Zeitschrift für Ethnologie, Jahrg. 1907, S. 964 bis 966, zu publizieren und in dieser Publikation öffentlich zu der weiteren Aufdeckung der, wie er selbst sagt, von mir „zuerst entdeckten Feuerstelle“ einzuladen. Darauf ist dann von Weimar aus am 18. April 1908 eine weitere Aufdeckung der Feuerstelle veranstaltet worden, zu der neben anderen Forschern auch Hahne und ich zugezogen wurden, und über die Herr Prof. Dr. Götze, Direktorialassistent am Kgl. Museum für Völkerkunde in Berlin und „Wissenschaftlicher Berater des Städtischen Museums in Weimar“, in der in Weimar erscheinenden Zeitung Deutschland, 1908, Nr. 121 (2. Mai),

Digitized by Google

Welcher der einzelnen paläolithischen Kulturstufen die menschlichen Artefakte der *Antiquus*-Travertine angehören, darüber ist viel diskutiert worden, ja manche Autoren haben sogar zeitweise in den Artefakten der *Antiquus*-Travertine Erzeugnisse der vorpaläolithischen eolithischen Kulturen sehen wollen. Verworn und Hahne haben neuerdings gezeigt, daß es sich um Erzeugnisse der Stufe von Le Moustier handelt und betont, daß die Funde aus unseren *Antiquus*-Travertinen nur mit dem durch das Vorkommen allerdings sehr primitiver Knochenartefakte ausgezeichneten oberen Moustérien der westeuropäischen Prähistoriker zu vergleichen sind. Während man bisher stets alle Artefakte der paläolithischen Fundstätten der Gegend von Weimar einer einzigen Kulturstufe zuschrieb, ist Hahne zu dem höchst bedeutungsvollen Ergebnisse gelangt, daß die obersten Lagen der Unteren Travertine bei Ehringsdorf, in denen, wie oben betont wurde, *Elephas antiquus* Falc. und *Rhinoceros Merckii* Jäg. nicht nachgewiesen sind, Artefakte einschließen, welche einer höheren paläo-

einen Bericht veröffentlicht hat. In diesem Berichte wird verschwiegen, daß ich der wissenschaftliche Entdecker der Feuerstelle, von der so viel Aufhebens gemacht wird, bin, und daß man in Weimar erst durch mich auf die Stelle aufmerksam geworden ist. In den in den Bericht eingeflochtenen Erörterungen über die allgemeinen Verhältnisse der paläolithischen Fundstätten der Gegend von Weimar werden Hahnes Untersuchungen ganz ignoriert und die wesentlichsten meiner neuen geologischen Ergebnisse, die Herrn Götze erst am Tage vor der Ausgrabung durch die oben erwähnte vorläufige Mitteilung im Zentralblatt für Mineralogie usw. bekannt geworden waren, ohne Quellenangabe bezw. Nennung meines Namens wiedergegeben. Nach der Ausgrabung vom 18. April 1908 ist eine Menge mehr oder weniger törichter Notizen über die Feuerstelle in die Tagespresse gelangt. Daß dergleichen auch seinen Weg in wissenschaftliche Zeitschriften findet, zeigt die Nr. 20 des Jahrganges 1908 der Deutschen Literaturzeitung, wo sich auf S. 1261 folgende Notiz findet: „Im Fischerschen Steinbruch bei Ehringsdorf in Sachsen-Weimar hat am 18. April Professor Dr. Alfred Götze, Direktorialassistent am Museum für Völkerkunde zu Berlin, 15 m unter der Oberfläche eine Brandstelle freigelegt, die mit ihren Knochenkohlen und ihren bearbeiteten Feuersteinen die Existenz des Diluvialmenschen beweist.“

Digitized by Google

lithischen Kulturstufe angehören, die dem Présolutréen (Aurignacien) der westeuropäischen Prähistoriker mindestens nahesteht.[1]) Spuren menschlicher Tätigkeit von der Unterkante der Unteren Travertine, aus dem Pariser, aus den Oberen Travertinen und aus dem Hangenden des Travertinkomplexes gestatten vorläufig noch keine sichere Einordnung in das System der paläolithischen Kulturstufen. Nach den bisher in anderen Gebieten gemachten Erfahrungen über das geologische Alter der Moustérien und des Présolutréen sprechen die bisherigen Funde von Artefakten im Sinne der oben aus geologisch-paläontologischen Gründen vorgenommenen Einordnung des Interglaziales von Weimar-Ehringsdorf-Taubach in das dritte, letzte (Riß-Würm) Interglazial.

Mit all diesen Feststellungen ist der oft und lange gehegte Wahn, daß wir in den paläolithischen Funden der Gegend von Weimar die ältesten sicheren Anzeichen der Existenz der Gattung *Homo* zu erblicken haben, endgültig zerstört. Darum aber verliert unsere paläolithische Station nicht im mindesten an Interesse. Eine fast ununterbrochene Schichtenfolge, deren Bildungszeit den Zeitraum vom Ausgange der vorletzten Eiszeit bis zum Ende der letzten Interglazialzeit, wahrscheinlich sogar bis in die letzte Eiszeit hinein, umfaßt und in den verschiedenalterigsten ihrer Schichten Anzeichen der Tätigkeit von Menschen enthält, ist ein Untersuchungsobjekt von der allergrößten Bedeutung, dessen systematische Erforschung Material liefern muß und zum Teile schon geliefert hat, welches zur Entscheidung von Fragen dienlich ist, welche zu den wichtigsten der Diluvialgeologie und der Diluvialarchäologie gehören.

Vereinssitzung am 17. Oktober 1907.

Ew. Wüst.

---

[1]) Von Hahne schon in der Zeitschrift für Ethnologie, Jahrgang 1907, S. 261—262, veröffentlicht.

Digitized by Google

Neue Aufschlüsse im Keuper bei Eisenach.

I.

Im Norden der Stadt Eisenach finden zur Zeit östlich des Neuen Friedhofs auf einem gegen das Hörseltal wenig vorspringenden Hügel über der Tiefenbacher Allee umfangreiche Einebnungs- und Ausschachtungsarbeiten für das Gebäude der neuen Nordschule statt. Hierbei ist ein Aufschluß entstanden, der in einer Länge von 50—60 m ein ausgezeichnetes Profil durch den oberen Teil der zwischen Schilfsandstein und Lehrbergschicht auftretenden Keupermergel, durch die Lehrbergschicht und durch die in ihrem Hangenden bis zur Heldburgstufe folgenden roten und grauen Keupermergel bietet. Von den weithin leuchtenden intensiv roten Mergeln heben sich die hellgrauen Farben der Lehrbergschicht und der höher auftretenden graugrünen Mergel und Gipsresiduen wirksam ab, so daß der Aufschluß ein farbenprächtiges Bild gewährt, das nicht selten die Aufmerksamkeit der Vorübergehenden erregt.

Der mittlere Keuper des nördlichen Thüringen ist erst in jüngster Zeit Gegenstand einer zusammenfassenden und vergleichenden Studie von E. Naumann[1]) gewesen, auf die für den Vergleich und die in Frage kommende Literatur verwiesen sei.

In der unmittelbaren Umgebung von Eisenach fehlen gute und zusammenhängende Profile dieser Stufen des mittleren Keupers gänzlich. Da dieser Aufschluß überdies

---

[1]) E. Naumann, Beitrag zur Gliederung des Mittleren Keupers im nördlichen Thüringen. Jahrbuch der Königl. Preuß. Geologischen Landesanstalt für 1907, Bd. XXVIII, S. 549—580.

Digitized by Google

in kürzester Frist bebaut und der Untersuchung nicht mehr zugänglich sein wird, gebe ich im folgenden einige Angaben über die aufgeschlossenen Schichten.

Es folgen von oben nach unten:

55.	ca. 10,00 m	graue und zurücktretend rote stark gestörte und ineinander gequetschte Mergel mit Gipsresiduen (bes. die obersten 5 m bestehen fast ausschließlich aus Breccien).
54.	1,50 m	graue Mergel mit viel Gipsresiduen.
53.	0,60 m	dunkelrote Mergel.
52.	1,40 m	graugrüne Mergel mit zahlreichen großen Knollen von Gipsresiduen.
51.	0,35 m	rote Mergel.
50.	0,20 m	graugrüne Mergel mit Gipsresiduen.
	14,05 m	graue brecciöse Mergel mit viel Gipsresiduen und wenig roten Mergeln.
49.	0,25 m	rote Mergel.
48.	0,20 m	Gipsresiduen in Knollen in den roten Mergeln.
47.	2,40 m	rote und violette Mergel mit zahlreichen, fast horizontal verlaufenden kleinen Gängen.
	2,85 m	rote und violette Mergel mit Gipsresiduen.
46.	0,05—0,10 m	graue Mergel mit festen Gipsresiduen (Quarzbreccien). ? Verwerfung.
45.	0,30 m	rote Mergel.
44.	0,50 m	graue harte Mergel mit Gipsresiduen. ? Verwerfung.
43.	0,20 m	rote Mergel.
42.	0,20 m	graugrüne Mergel mit Gipsresiduen. ? Verwerfung.
41.	0,50 m	rote bröcklige Mergel.
40.	0,45 m	weiße und grünliche Gipsresiduen mit violetten Mergeln.
39.	1,70 m	rote bis violette Mergel mit viel weißen Gipsresiduen.
83.	0,45 m	ziegelrote brecciöse Mergel mit Gipsresiduen.
37.	0,20—0,30 m	weißgrüne Mergel mit Gipsresiduen.
	4,55—4,70 m	rote, violette und graue Mergel mit viel Gipsresiduen.
36.	6,15 m	violettrote und braunrote einförmige bröcklige Mergel.
35.	0,10—0,20 m	weißgrüne Mergel mit Gipsresiduen.
34.	0,90—1,00 m	rote bröcklige Mergel mit Gipsresiduen.
33.	0,20 m	weißgrüne Mergel mit Gipsresiduen.
32.	2,10—2,20 m	weißlich grüne und rote bröckliche Mergel mit Gipsresiduen.
31,	0,10—0,20 m	weißgrüne Mergel mit Gipsresiduen.
30.	1,20 m	weißrote Mergel mit Gipsresiduen.
	4,60—5,00 m	weißlichrote und rote Mergel mit 3 weißgrünen Lagen von Mergeln mit Gipsresiduen.
29.	1,50 m	rote Mergel, z. T. brecciös, mit Gipsresiduen.
28.	0,25—0,30 m	rote Mergel mit 3 je 2—3 cm starken grünen Gipsresiduenlagen.

Digitized by Google

27.	3,70 m	ziegelrote Mergel mit Spuren von Gipsresiduen.
26.	1,05 m	rote Mergel mit spärlichen Gipsresiduen.
25.	0,45 m	ziegelrote Mergel mit weißen bis weißgrünen Gipsresiduen.
24.	0,45 m	dunkel ziegelrote bröcklige Mergel.
	7,40—7,45 m	ziegelrote Mergel mit Spuren von Gipsresiduen.
23.	0,15 m	graugrüne, schiefrige, in Stückchen zerfallende Mergel mit 1—2 bis 5 cm starken sandigen Gipsresiduenlagen.
22.	0,06—0,07 m	vorwiegend violettrote, daneben grüngefärbte bröcklige Mergel mit einem bis 2 cm starken festen graugrünen Steinmergelbänkchen.
21.	0,35 m	dunkelgraugrüne, dünnblättrige Mergel mit mehreren bis 3 cm starken hellen Steinmergelbänkchen und Knauern von Steinmergel.
20.	0,05—0,06 m	helles festes Steinmergelbänkchen.
19.	0,09—0,12 m	graugrüne bröcklige Mergel.
18.	0,03—0,05 m	grün und rot gefärbte Mergel mit Gipsresiduen.
17.	0,30—0,33 m	violettrote dünnschichtige Mergel mit seltenen Gipsresiduen.
16.	0,23—0,25 m	dunkelgraugrüne, dünnblättrige Mergel.
	1,26—1,38 m	graue Mergel.
15.	0,25 m	feste, helle, graue Steinmergelbank, löcherig und porös durch Auslaugung der Schalen der Versteinerungen.
14.	0,25—0,27 m	dunkelviolettroter, dünnblättriger Mergel.
13.	0,17 m	feste hellgraue Steinmergelbank, löcherig und porös; die Hohlräume, die durch Zerstörung der Versteinerungen entstanden sind, sind fast immer durch Kalkspatdrusen mit winzigen Kriställchen erfüllt
12.	0,35 m	rotbraune bröcklige Mergel.
11.	0,20—0,25 m	rotbraune bröcklige Mergel, etwas heller wie die von Nr. 12 durch Gipsresiduen.
10.	0,10 m	rotbraune Mergel.
9.	0,35 m	graugrüne dünnschiefrige Mergel in roten Mergeln.
8.	0,75 m	dunkelziegelrote bröcklige Mergel.
7.	0,40 m	graugrüne, dünnschichtige, blättrige Mergel mit dünnen (0,5—1 cm starken) härteren Bänkchen.
6.	0,30 m	fester grauer Steinmergel, plattig, oben mit einer 3—5 cm starken, porösen, sandig anwitternden Schicht mit zahlreichen Muschelschalen und Schneckensteinkernen.
5.	0,55—0,60 m	graugrüne, dünnschichtige, blättrige Mergel mit dünnen, hellen Steinmergelbänkchen.
4.	0,20 m	fester, heller, plattiger Steinmergel.
	3,87—3,99 m	Lehrbergschicht mit 4 (2 + 2) Steinmergelbänkchen.
3.	0,60—0,80 m	bröcklige, hellgraue, härtere, steinmergelartige Mergel.
2.	0,40 m	weißlichrote bis violettrote, bröcklige Mergel mit spärlichen Gipsresiduen.
1.	ca. 8,00—9,00 m	einförmige, ziegelrote, bröcklige Mergel.

Digitized by Google

In der Aufzählung der einzelnen Schichten habe ich immer eine Anzahl derselben, die durch ihre Farbe und Gesteinsbeschaffenheit Übereinstimmung zeigten, zusammengefaßt. Zu einzelnen Schichten mögen noch einige Bemerkungen gestattet sein.

a) Rote Mergel im Liegenden der Lehrbergschicht (Rote Wand).

Die unter der Lehrbergschicht in einer Mächtigkeit von etwa 9—10 m aufgeschlossenen ziegelroten, bröckligen Mergel entsprechen dem oberen Teil der in Schwaben als „Rote Wand", in Franken als „Berggipsschichten" bezeichneten vorwiegend roten Mergel zwischen Schilfsandstein und Lehrbergschicht. Ihre lebhafte rote Farbe läßt sie auch bei uns stets schon von weitem erkennen; ihre Ausbildung, die im einzelnen ziemlich einförmig ist, dürfte von der anderer Gegenden kaum abweichen. Gipsresiduen wurden in den aufgeschlossenen roten Mergeln nicht nachgewiesen.

b) Die Lehrbergschicht.

Dieser vielleicht wichtigste Leithorizont des mittleren Keupers in Süd- und Mitteldeutschland ist in vorzüglicher Weise aufgeschlossen, so daß es möglich war, ein bis ins einzelne gehende Profil aufzunehmen.

Bemerkenswert ist nun die Feststellung, daß die Lehrbergschicht bei Eisenach nicht wie in anderen Teilen Thüringens[1]) (bei Langensalza und Arnstadt) aus zwei, sondern vier Steinmergelbänken (Nr. 4 und 6, 13 und 15) besteht, die zugleich eine etwas größere Mächtigkeit als die sonst angegebene haben. Aus Franken werden dagegen immer drei Bänkchen angegeben.[2])

---

[1]) E. Naumann, l. c. S. 563 und 564.

[2]) Vgl. H. Thürach, Übersicht über die Gliederung des Keupers im nördl. Franken. Geognostische Jahreshefte 1888, S. 75—162. Ferner die Erläuterungen zu den Blättern Römhild, Rieth, Heldburg u. a. der Geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thür. Staaten.

Digitized by Google

Von diesen vier Steinmergelbänken treten je zwei zusammen auf; zwischen den beiden unteren (Nr. 4 und 6) liegen 0,55—0,60 m graugrüne, dünnschichtige Mergel, zwischen den beiden oberen (Nr. 13 und 15) 0,25—0,27 m dunkelviolettrote, dünnblättrige Mergel. Zwischen Nr. 6 und 13 sind 2,20 m rotbraune und graugrüne Mergel eingeschaltet. In dem von E. Naumann vom Roten Berge bei Altengottern (Bl. Langensalza) beschriebenen Profil[1]) liegen 2,50 m tiefrotbraune und ziegelrote Mergel zwischen einer unteren und einer oberen Lehrbergbank; bei Holzhausen unweit Arnstadt[1]) nur 0,3 m graue Mergel. Möglicherweise entsprechen die beiden Lehrbergbänke dieses letzteren Profils unseren beiden Steinmergelbänken Nr. 13 und 15; unsere Steinmergelbänke Nr. 4 und 6 würden dann den bei Holzhausen 3,5 m tiefer auftretenden hellgrauen Steinmergellagen in den tiefrotbraunen Mergeln (Nr. 7 des Naumannschen Profils) zu vergleichen sein.

Die vier Steinmergelbänke der Lehrbergschicht sind in der Regel als dichte graue Steinmergel ausgebildet, die in parallelepipedische oder würfelige Stücke zerfallen. Einzelne Lagen sind porös von ausgelaugten Fossilienschalen, namentlich die beiden oberen Bänke. Die dabei entstandenen Hohlräume sind fast immer mit kleinen Kalkspatkriställchen ausgekleidet, und nur selten kann man noch den Hohlraum als die Form eines Schneckengewindes oder einer zweiklappigen Muschel erkennen (so namentlich bei der Steinmergelbank Nr. 13). Die Steinmergelbank Nr. 6 enthält oben eine 3—5 cm mächtige, sandig anwitternde Lage, die ausschließlich aus Muschelschalen und Schneckensteinkernen besteht und sehr bezeichnend ist. Die Muschel dürfte auf *Trigonodus Keuperinus* Berger und die Schnecke, welche immer nur 3 Umläufe erkennen läßt, auf *Turbonilla Theodorii* Berger zu beziehen sein; beide treten ja in der Lehrbergschicht überall auf. Nach eingesprengten Körnern oder Kriställchen von Malachit,

[1]) l. c. S. 564.

Digitized by Google

resp. Kupferkies und Schwerspat, welche in den Steinmergeln der Lehrbergschicht am Ramsberg, bei Lengröden, Kreuzberg und Netra stets vorkommen, wurde vergebens gesucht.

c) Rote und graue Mergel mit Gipsresiduen über der Lehrbergschicht.

Über der obersten Steinmergelbank der Lehrbergschicht folgen 1,26—1,38 m (Nr. 16—23) graue bis graugrüne Mergel mit einzelnen dünnen, härteren Steinmergelbänkchen. Diese Zone grauer Mergel tritt auch an der Wachsenburg auf[1]) und zwar in der Mächtigkeit von 1,5 m. Über den grauen Mergeln folgen bei Eisenach etwa 18—18,5 m ziegelrote, violett-rote und rotbraune Mergel (Nr. 24—36), in denen Gipsresiduen und grau gefärbte Schichten nur spärlich auftreten.

Trotz eifrigen Suchens konnte die Bank mit *Anoplophora gypsea* Fraas, die an der Wachsenburg 16,5 m über der Lehrbergschieht[1]) auftritt, nicht gefunden werden. Gipsresiduen werden erst von Schicht 37 an häufiger; zugleich zeigen die Mergel oft brecciöses Gefüge und es stellen sich helle graue, weißliche und grünliche Farbentöne ein.

d) Vertreter des Heldburggipses.

An der Wachsenburg tritt 37 m über der Lehrbergschicht ein 4 m mächtiges Gipslager auf, das E. Naumann als Äquivalent der in Franken auftretenden mächtigen Gipse der Heldburgstufe gedeutet hat.[2]) Über dem Heldburggips folgen in Thüringen keine Gipse mehr. Als Vertreter dieses Heldburggipses möchte ich die obersten 5 m unserer Schicht Nr. 55 auffassen, die außerordentlich starke Lagerungsstörungen und Ineinanderknetungen von vollständig brecciösen grauen und zurücktretenden roten Mergeln zeigen; ferner finden sich gerade hier sehr viele Gipsresiduen. Diese Störungen möchte ich nicht auf Verwer-

---

[1]) l. c. S. 566.

[2]) l. c. S. 571—573.

Digitized by Google

fungen zurückführen, da solche nicht zu beobachten sind. Dagegen müssen solche Lagerungsstörungen entstehen, wenn Gipslager, die gar nicht einmal größere Mächtigkeit zu besitzen brauchen, ausgelaugt werden und die in ihrer Nachbarschaft auftretenden Schichten zum Zusammenbrechen geführt werden.

Über die Lagerung ist zu bemerken, daß durch eine größere Anzahl von Messungen ein durchschnittliches Streichen (obs.) N. 115—120° und ein durchschnittliches Fallen von 70—75° nach Süden gemessen wurde. Das ganze Profil zeigt danach überkippte Lagerung (ähnlich wie an der Michelskuppe), so daß die hangenden Schichten unter die älteren und unter den Thüringer Wald mit beträchtlicher Neigung einfallen. Die einzelnen Keuperschichten zeigten an ihren Ausgehenden z. T. prächtige Schleppungserscheinungen (Hakenwerfen), die auf den Gehängedruck zurückzuführen sind.

Auf dem Keuper liegen, wie ich beiläufig erwähnen möchte, die Reste eines stark zerstörten alten Hörselschotters. Unter einem bis 3 m mächtigen, sandigen gelben Lehm, der deutliche Schichtung zeigt, und zahlreiche erbsen- bis bohnengroße Gerölle von Thüringer Wald- und einheimischem Material enthält und wohl als ein alter Auelehm aufzufassen ist, treten vereinzelte, meist faustgroße, z. T. gut gerundete Gerölle von Quarz, Quarzporphyr, Glimmerschiefer, Buntsandstein u. a. auf. Diese Terrasse, die den in ähnlicher Höhe an der Petersberger Brauerei lagernden alten Hörselschottern entsprechen dürfte, liegt an 10—12 m über der jetzigen Hörselaue. Über diese und andere Hörselkiese soll in nächster Zeit ausführlicher berichtet werden.

II.

Die in den letzten Jahren durchgeführte Vergrößerung des Güterbahnhofs zu Eisenach hat die Verlegung der zwischen Eisenbahn und dem früheren Mühlgraben vom Bahnhof Eisenach nach Fischbach führenden Straße veranlaßt. Die neue Straße, die gegenwärtig im Bau begriffen

Digitized by Google

ist, wird am Gehänge des als Hohe Rain[1]) bezeichneten Berges hinführen. Durch diese Verlegung ist das Gehänge dieses Hügels bereits angeschnitten worden, und es ist ein Aufschluß in den Schichten des unteren Keupers und seiner Grenzzone gegen die Nodosenschichten geschaffen worden.

Die den Hohen Rain zusammensetzenden Schichten gehören zu dem überstürzten Zug der Trias, der im Nordwesten der Stadt Eisenach am Ramsberg und an der Michelskuppe beginnt, sich unter der Stadt nach dem Goldberge hinzieht und bis zum kleinen Reihersberge zu verfolgen ist. Die Schichten fallen auf dieser ganzen Strecke etwa 40—60° nach Süden, also ziemlich flach unter das Gebirge ein. Daß bei dieser Überstürzung der Triasschichten heftige Lagerungsstörungen, Zerrungen, Faltungen und zahlreiche kleinere und größere Verwerfungen auftreten, kann nicht weiter verwundern. Und so weist auch der erwähnte Aufschluß mehrfache flache Faltungen und viele Verwerfungen auf.

Bei der Kürze der mir in den Pfingstferien zu Gebote stehenden Zeit war es leider nicht möglich, den Aufschluß am Hohen Rain eingehend zu untersuchen. Es mag daher nur eine vorläufige Aufzählung der aufgeschlossenen Schichten gegeben werden; eine ausführlichere Beschreibung der petrographischen Beschaffenheit und des Fossilinhalts behalte ich mir für den Herbst vor. Ebenso verzichte ich jetzt auf einen Vergleich mit dem von W. Frantzen[2]) beschriebenen Profil des unteren Keupers und seiner Übergangsschichten zum oberen Muschelkalk aus dem Birksgraben bei Mihla.

Da, wie erwähnt, die Schichten überkippt sind, so sind die am tiefsten lagernden die stratigraphisch höchsten. Vom Hangenden nach dem Liegenden folgen:

---

[1]) Man vergleiche hierzu: J. G. Bornemann, Von Eisenach nach Thal und Wutha (mit einem geologischen Kärtchen 1 : 12500 des in Betracht kommenden Gebietes). Jahrbuch der Königl. Preuß. geologischen Landesanstalt für 1883, S. 383—409.

[2]) Jahrbuch der Königl. Preuß. geologischen Landesanstalt für 1891, S. 179—192.

Digitized by Google

37.	0,40—0,50 m	Ockerkalk.
36.	1,50 m	grüne bis schwarze, dünnschiefrige Letten, nach unten fester werdend.
35.	0,30 m	Ockerkalk.
34.	0,30 m	grüne, bröcklige Letten, resp. Mergel.
33.	0,60 m	dunkelrotbraune, bröcklige Letten, resp. Mergel.
32.	0,30 m	graugrüne, bröcklige Letten, resp. Mergel.
31.	0,30 m	gelber Ockerkalk.
30.	0,45 m	graugrüne, bröcklige Letten.
29.	0,60 m	gelber, klotziger Kalk.
28.	0,70 m	graugrüne, bröcklige Letten, in roten Mergelkalk übergehend.
27.	0,65 m	mergeliger, fester Kalk.
26.	0,40 m	graugrüne, bröcklige Letten.
25.	0,30—0,40 m	Ockerkalkbank.
24.	0,80 m	mergeliger Kalk, z. T. in Sandstein und Letten übergehend.
23—19.	ca. 2,00 m	mergeliger Kalk mit Letteneinlagerungen.
18.	0,30 m	harte Kalkbank.
17.	0,80—1,10 m	schwarzgrüne Letten.
16.	0,30 m	ockriger Kalk.
15.	0,30 m	graugrüne Letten.
14.	0,90 m	gelbgrauer, mergeliger Kalk oder Dolomit.
13.	1,80 m	gelbgrauer, dickbankiger, mergeliger Kalk.

Verwerfung.

Gleich daneben beginnt das Profil nochmals mit Schicht 28:

28.	0,20 m	roter, mergeliger Kalk.
27.	0,20 m	graugrüner, mergeliger Kalk.
26.	0,20—0,45 m	schwarze (0—15 cm), darunter graugrüne, bröcklige Letten.
25.	0,50 m	fester, klotziger Ockerkalk oder Dolomit, z. T. zellig; seitlich auskeilend; ob durch Verwerfung?
24.	0,60 m	fester Mergelkalk, seitlich auskeilend.
23.	0,55 m	graugrüne, schiefrige Letten.
22.	0,30 m	klotziger Ockerkalk.
21.	0,40 m	grauschwarze, bröcklige Letten.
20.	0,35 m	grauschwarzer, fester Mergelkalk.
19.	0,10 m	grauschwarze, bröcklige Letten.
18.	0,15 m	plattiger Ockerkalk.
17.	0,90 m	grauschwarze, bröcklige Letten, in der Mitte fester.
16.	0,30 m	Ockerkalkbank, seitlich auskeilend.
15.	0,30 m	graugrüne, bröcklige Letten.
14.	0,70 m	Mergelkalk mit Lettenzwischenlagen.
13.	1,20 m	dickbankiger Mergelkalk.
12.	1,25 m	Mergelkalk, teils dünnschichtig, teils dickbankig.
11.	0,30 m	schwarzgraue Mergel.
10.	0,45 m	graugelber Ockerkalk mit Letten.
9.	0,60 m	klotziger Mergelkalk.
8.	0,25 m	graugelbe Letten, daraus hervorgehend.

Digitized by Google

7.		0,25 m	gelber Ockerkalk.
6.		0,35 m	bröckliger Mergelkalk.
5.		0,10 m	schwarze, kohlige Schieferletten.
4.	ca.	2,30 m	mergeliger Kalk, oben mit Häcksel und Muscheln, bröcklig zerfallend.
3.	ca.	1,80 m	dunkle Schieferletten.
2.	ca.	0,30—0,40 m	wohlgeschichtete plattige Kalke.
1.	ca.	0,30 m	dunkle Schieferletten.

Halle a. S., im Juni 1908.

Franz Meinecke.

Digitized by Google

Literatur-Besprechungen.

Gowans' Nature Books. Gowans and Gray. Limited London und Glasgow.

Eine Serie reizender kleiner Bücher, von denen jede 60 teilweise ganz hervorragende Naturphotographien — von Pflanzen und von Tieren — enthält und trotzdem nur 80 Pfennige kostet. Die Bilder tragen die wissenschaftliche Bezeichnung des dargestellten Objektes und in neuesten Heften auch den volkstümlichen Namen in Deutsch, Englisch und Französisch. Am Schlusse finden sich kurze Beschreibungen der abgebildeten Objekte. Der Schwerpunkt bei dieser Publikation liegt natürlich auf photographischem Gebiete, und es ist staunenswert, was allmählich nach dieser Richtung hin geleistet wird. Wir können die ganze Serie, von der uns bis jetzt 20 Nummern vorliegen, allen unseren Lesern zum eigenen Gebrauch und als Geschenkwerk wärmstens empfehlen. Wir wollen die einzelnen Hefte inhaltlich aufzählen, damit Interessenten ersehen können, was in den Heften enthalten ist.

1. Wild Birds at Home I. Aufnahmen von Amsel, Drossel, Zaunkönig, Sperling, Meisen, Tölpel, Möwen, Kiebitz, Schnepfe, Alken und anderen heimischen Vögeln in allen möglichen Lebenslagen: auf dem Nest, die Jungen fütternd, fliegend usw.

2. und 3. Wild Flowers at Home. In dem 2. Bändchen sind Blumen, die im Juni, im 3. solche, die im Juli blühen, aufgenommen. Es sind häufig vorkommende englische Pflanzen gewählt, die auch bei uns in Deutschland keine Seltenheiten sind. Erstaunlich ist die der natürlichen Färbung entsprechende Abstufung der Töne in der einfarbigen Photographie.

Digitized by Google

4. Butterflies & Moths at Home. Bilder von den Entwicklungsstadien einer Reihe von Schmetterlingen, von der jungen Raupe bis zur entfalteten Imago.

5. Wild Birds at Home II. Fortsetzung von Heft 1.

6. Freshwater Fishes. Die Europäischen Süßwasserfische.

7. Toadstool at Home. Die wichtigsten Pilzarten, besonders die eßbaren und die giftigen Hutpilze unserer Heimat.

8. Our trees and how to know them.

9. Wild Flowers at Home III. In diesem Hefte kommen Frühlings-, Sommer- und Herbstblumen zur Darstellung, besonders prächtig sind die teilweise vergrößerten Abbildungen von Orchideen.

10. Life in the antarktic. Überaus wertvolle Aufnahmen von Walen, Robben, Pinguinen und mehreren anderen antarktischen Vogelformen, die von den Mitgliedern der Schottischen Expedition (1902—1904) gemacht wurden. Die Aufnahme der blasenden Wale zeigt, wie wenig die Atemdampf-Säule einer Fontäne gleicht. Besonders wertvoll sind die Aufnahmen der Pinguine, da sie die ganze Lebensweise wiedergeben.

11. Reptile Life. Bilder von den bekanntesten Schlangen, Eidechsen, Krokodilen und Schildkröten.

12. Sea-Shore life. Aufnahmen von Seeanemonen, Seesternen, Muscheln, Schnecken, Krebsen, Fischen, Tangen usw., d. h. von allen den Organismen, die man während der Sommermonate an den Küsten der Nordsee findet.

13. Birds at the Zoo. Gute Aufnahmen von Vögeln aus der reichen Sammlung des Londoner Zoo.

14. Animal at the Zoo. Desgleichen Säugetiere.

15. Some Moths and Butterflies an their Eggs. Höchst interessant sind die Aufnahmen der schön gebauten Schmetterlings-Eier.

16. Wild Flowers at Home IV. Aufnahmen von blühenden Pflanzen von März bis Juni.

Digitized by Google

17. British Mammals. Aufnahmen von Hirschen, Eichhörnchen, Kaninchen, Mäusen, Ratten, Füchsen, Dachsen, Wieseln, Igeln, Spitzmäusen, Maulwürfen, Fledermäusen.

18. Pond and Stream Life. Aufnahmen von Wasserinsekten und anderen Organismen aus unseren Flüssen und Bächen.

19. Wild Birds at Home III. Weitere Aufnahmen von heimischen Vögeln.

20. Alpine Plants at Home I. Vortreffliche Aufnahmen der häufigsten und schönsten Blütenpflanzen, wie sie in den Monaten Juni und Juli blühend angetroffen werden.

Dr. G. Brandes.

Natur-Urkunden. Biologisch erläuterte photographische Aufnahmen freilebender Tiere und Pflanzen. Von Georg E. F. Schulz. Berlin, Verlag Paul Parey. 1908. Preis pro Heft Mk. 1.—

Ein ähnliches Verlagsunternehmen wie das vorige, aber in mehr als doppelt so großem Format und daher auch etwas teurer. Die Aufnahmen sind hervorragend gut und die Hefte haben den großen Vorzug, einen ausführlichen Text über die dargestellten Tier- oder Pflanzenformen zu enthalten. Diese Beschreibung enthält nicht die beliebten wortreichen Naturschilderungen, sondern nur präzis gefaßte Angaben über die betreffende Art und über alles das, was man auf den Bildern zu sehen bekommt. So werden bei einem Bilde von dem Neste eines Vogels in der Wiese alle auf dem Bilde sichtbaren Pflanzen aufgezählt usw. Man merkt aus allen, daß hier nicht nur irgend ein geschickter Photograph in Ausdauer und Sorgfalt etwas geleistet hat, sondern daß hier der Naturforscher auf dem Camera-Anstand gesessen hat, der es aber auch versteht, alle seine Beobachtungen dem Leser mitzuteilen. Bislang ist in keinem der vorhandenen modernen Werke mit Aufnahmen lebender Organismen das rein Zoologische und Botanische in genügender Weise zu Wort gekommen. Das neue Unternehmen füllt daher eine

Digitized by Google

Lücke aus, so daß sein Erscheinen mit großer Freude zu begrüßen ist.

In Heft 1 behandeln 4 Tafeln die Sturmmöwe, 4 Tafeln die Küstenseeschwalbe, 3 Tafeln den Säbelschnäbler, 2 Tafeln den Staar, 1 Tafel die Saatkrähe und 2 Tafeln die Rauchschwalbe (letztere stellen Überraschungsaufnahmen mit Blitzlicht dar).

Heft 2 stellt auf je einer, höchstens auf 2 Tafeln folgende Pflanzen dar: Sumpf-Punktfarn, Sumpf-Bärlapp, Leinkraut, Bitterklee, Strandhafer, Knabenkraut, Gänseblümchen, Wasserlinse, Fichtenspargel, Reiherschnabel, Brennessel, Sumpf-Calla, Hahnenfuß, Ehrenpreis, Torfmoos, Weiderich und Hundskamille.

In Heft 3 kommen zur Darstellung: Seerose, Sumpfherzblatt, Wolfsmilch, Gilbweiderich, Tausendgüldenkraut mit schlafenden und wachenden Blüten, Schafgarbe, Wasseraloe mit Froschbiß und Wasserlinse, Frühlingskreuzkraut in Winterruhe und in blühendem Zustande, Hauhechel, Wasserminze, Wasserfeder, Silbergras, Strandaster, Johanniskraut, Sumpfziest, Helmkraut, Nickendes Leimkraut und Adlerfarn.

Heft 4 bringt hervorragend schöne Aufnahmen von 18 unserer kräftigsten Pilzarten.

Wir dürfen mit den höchsten Erwartungen den weiteren Heften entgegensehen und beglückwünschen Autor und Verleger zu dieser Bereicherung unserer modernen Literatur, die dankenswerter Weise die Photographie in weitestem Umfange zur Belehrung des Lesers heranzieht.

Dr. G. Brandes.

Archibald Geikie, Anleitung zu Geologischen Aufnahmen. Mit 86 Abbildungen im Text und einem Geleitwort von Prof. V. Hilber. Deutsch von Karl v. Terzaghi. 152 S. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1906. Preis Mk. 3.—.

Sehr mit Recht sagt Hilber in dem Geleitworte zu der vorliegenden Übersetzung von A. Geikie's bekannten

Digitized by Google

„Outlines of field geology“: „Mit Freude führe ich in die deutschen Leserkreise ein Muster jener gemeinverständlichen Darstellungen ein, die in England seit langer Zeit das Verständnis für Inhalt und Betrieb der Wissenschaften in weitere Kreise tragen.“ Wir erhalten hier eine Übersetzung eines im besten Sinne populären Buches, das sich von romanhafter Überschwenglichkeit und lehrhafter Pedanterie und Trivialität gleich weit entfernt hält und zudem noch den Vorzug besitzt, in dem langjährigen Generaldirektor der Geologischen Landesanstalt von Großbritannien und Irland einen Verfasser zu haben, der in seltenster Weise die Fähigkeiten eines erfahrenen Praktikus mit denen eines geistreichen Theoretikers verbindet. Ein Buch wie das vorliegende fehlte unserer deutschen Literatur bisher. Die Übersetzung von „Outlines of field geology“ durch „Anleitung zu Geologischen Aufnahmen“ ist etwas irreführend, denn das Buch ist nicht etwa nur eine Anleitung für den jungen Aufnahme-Geologen, sondern auch, und in erster Linie, eine gemeinverständliche Anleitung zu geologischen Beobachtungen überhaupt, die jedem Liebhaber der Geologie gar nicht warm genug empfohlen werden kann. Das Buch behandelt alles dafür in Betracht kommende von den technischen Einzelheiten der Ausrüstung für geologische Beobachtungen im Gelände an bis zu der geistigen Verknüpfung der beobachteten Tatsachen. Ein solches Buch ist vorzüglich geeignet, der Geologie Freunde zuzuführen und Verständnis für diese Wissenschaft, die jedem ohne kostspielige Hilfsmittel auf seinen Wanderungen soviel Genuß zu verschaffen vermag, in weiteste Kreise zu tragen. Ein solches Buch vermag auch etwas zu tun, wofür man in Deutschland vielfach recht wenig Geschick verraten hat: das große Werk einer staatlichen geologischen Landesaufnahme, für das z. B. in Preußen jährlich über eine halbe Million ausgegeben wird, in weiten Kreisen der Bevölkerung populär zu machen, was nur der Wissenschaft und der gesamten gebildeten Bevölkerung ideellen, und allen Kreisen, die Bodenschätze ausbeuten, auch noch

Digitized by Google

materiellen Gewinn bringen kann. Das besprochene Buch sollte nach dem Gesagten in den Bibliotheken von Schulen, Bildungsvereinen und dergleichen nirgends fehlen.

Ew. Wüst.

Gustav Steinmann, Einführung in die Paläontologie. Zweite, vermehrte und neubearbeitete Auflage. Mit 902 Textabbildungen. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1907. 542 Seiten. Preis Mk. 14.—, geb. Mk. 15.20.

Steinmanns in vieler Hinsicht ausgezeichnete Einführung in die Paläontologie, die ich in dieser Zeitschrift, Bd. 76, 1903, S. 378—379, besprochen habe, liegt nunmehr nur vier Jahre nach ihrem ersten Erscheinen in zweiter Auflage vor. Der Text ist um 76 Seiten, die Abbildungen um 84 Figuren vermehrt, der Preis um 2 Mark gestiegen. Die Zunahme des Umfanges des Buches beruht, von kleineren Erweiterungen besonders im Bereiche der Pteridospermeen und Wirbeltiere abgesehen, auf einer erheblichen Vergrößerung der den Dikotylen und den Insekten gewidmeten Abschnitte und einer sehr beträchtlichen Erweiterung und Vermehrung der Abschnitte allgemeineren, besonders stammesgeschichtlichen Inhaltes. Mit der ausführlicheren Darstellung der Dikotylen und der Insekten wird zwei oft in den paläontologischen Lehrbüchern ganz stiefmütterlich behandelten Gruppen ihr Recht. Der in der ersten Auflage um eine halbe Seite lange, nur eine einzige Abbildung enthaltende Abschnitt über die Dikotylen, dessen allzugroße Kürze auch vom Referenten a. a. O. bedauert worden war, ist auf 8 Seiten mit 17 Abbildungen vermehrt worden. Der noch nicht eine Seite lange, abbildungslose Abschnitt über die Insekten ist in der neuen Auflage durch eine 14 Seiten lange, mit 16 Abbildungen versehene Darstellung aus der Feder des bekannten Spezialisten A. Handlirsch ersetzt worden. So kann jetzt mit noch mehr Recht als bei der Besprechung der ersten Auflage gesagt werden, daß wir in Steinmanns Einführung in die Paläontologie dem Studierenden ein modernes, gutes

Digitized by Google

Lehrbuch der Paläontologie in die Hand geben können, welches das gesamte Gebiet dieser Wissenschaft kurz und klar behandelt. Die allgemeineren, besonders stammesgeschichtlichen Abschnitte zeigen, in erfreulichem Gegensatze zu vielen anderen paläontologischen Lehrbüchern, dem Leser, daß man sich bei der Betrachtung des paläontologischen Tatsachenmateriales auch etwas denken kann. Allerdings nimmt der Verfasser in den stammesgeschichtlichen Fragen einen ganz eigenartigen, so viel mir bekannt ist, von keinem Fachmann geteilten Standpunkt ein, der in der vorliegenden Neuauflage seiner Einführung in die Paläontologie zum ersten Male ausführlicher entwickelt wird, nachdem er schon in der ersten Auflage angedeutet und in anderweitigen Veröffentlichungen kürzer dargelegt worden war. Der Verfasser betrachtet in einem ganz extrem weitgehenden Maße die gewöhnlich unterschiedenen Pflanzen- und Tiergruppen als polyphyletisch und leugnet die Existenz größerer, ohne Hinterlassung von Nachkommen erloschener Gruppen fast ganz. Das geht so weit, daß z. B. von den Dikotylen die große Mehrzahl von den Pteridospermeen, die Cactaceen und Casuarinaceen aber von den Sigillarien bezw. den Calamiten, von den Monokotylen die Graminee von den Equisetaceen, die Palmen von den Cycadeen und ein großer Teil der übrigen von den Cordaiten, von den Cetaceen die Delphine von den Ichthyosauriern, die Physeteriden von den Plesiosauriern und die Mystacoceten von den Thalattosauriern abgeleitet werden und daß z. B. lebende Nachkommen der Rudisten in den Ascidiern gesucht werden, ja, daß sogar verwandtschaftliche Beziehungen zwischen Schildkröten und Gürteltieren, Ceratopsiden und Boviden, Dinoceratiden und Walrossen, Flugsauriern und Fledermäusen angedeutet werden! Man wird es allgemein bedauern, daß das sonst so vortreffliche Buch, das durch Beherrschung, Auswahl und Darstellung des Stoffes und hervorragendes Abbildungsmaterial gleich ausgezeichnet ist, derartige Anschauungen vertritt. Es muß indessen hervorgehoben werden, daß

Digitized by Google

Verfasser oft genug ausdrücklich betont, daß er sich mit seinen Ansichten im schroffen Gegensatz zu den herrschenden Lehren stellt und daß die Darstellung und Begründung seiner abweichenden Ansichten auf die allgemeineren Abschnitte und einige Hinweise in den systematischen Abschnitten, die in Anordnung und Gliederung den üblichen Systemen sich anschließen, beschränkt bleiben.

Ew. Wüst.

G. Steinmann, Der Unterricht in Geologie und verwandten Fächern auf Schule und Universität. Sonderabdruck aus dem VI. Bande der Zeitschrift Natur und Schule, S. 241—268. Leipzig, B. G. Teubner, 1907. Preis Mk. 1.—.

Die vorliegenden Darlegungen einer der erfolgreichsten und angesehensten modernen Hochschullehrer auf dem Gebiete der Geologie wird jeder, den sie angehen, mit Interesse und Nutzen, wenn auch zweifellos nicht immer mit Zustimmung, lesen. Sie beginnen mit einer Erörterung des Bildungswertes der geologischen Wissenschaften und ihrer Nachbardisziplinen, besonders der Geographie, und bauen auf diesem breiten Fundamente praktische Reformvorschläge auf. Für die Oberlehrerprüfung wird eine eingehendere Berücksichtigung der geologischen Disziplinen gefordert und eine Aufteilung des einschlägigen Prüfungsstoffes auf die Doppelfächer Chemie und Mineralogie, Zoologie und Botanik und Geologie und Geographie vorgeschlagen. Für die Universitäten werden u. a. besondere Lehrstühle für Geologie und Paläontologie, Vermehrung der Lehrmittel und Exkursions-Stipendien für Studierende gefordert. Besonderes Gewicht wird sehr mit Recht auf die systematische Ausgestaltung des geologischen Unterrichtes im Gelände, der einen wesentlich integrierenden Bestandteil des geologischen Unterrichtes bilden muß, gelegt. Wenn der Verfasser hierbei die Schwierigkeiten betont, welche Gegenden mit wenig mannigfaltigen geologischen Verhältnissen darbieten, so möchte Referent, der

Digitized by Google

sich seit einigen Jahren mit der systematischen Ausgestaltung des Unterrichtes im Gelände beschäftigt, dazu bemerken, daß doch auch weniger mannigfaltige Gebiete eine methodische Schulung im Beobachten und ein Verarbeiten der Beobachtungen ermöglichen und so ein Fundament liefern können, auf dem der Geschulte später selbständig weiterbauen kann. Für den Schulunterricht schlägt Steinmann vor, auf geologische Dinge im Unterrichte in den Nachbardisziplinen möglichst viel einzugehen und erst zuletzt, in der Oberprima, einen systematischen geologischen Kursus zum zusammenfassenden Abschluß des geologischen Wissensgebietes zu geben. Eingehend wird auch für den Schulunterricht die Bedeutung von Anschauungsmitteln und Exkursionen gewürdigt. Es sei betont, daß viele Winke des Verfassers sich auch bereits unter den heute bestehenden Verhältnissen befolgen lassen und schöne Früchte tragen können. Allen Lehrern, die ein Verständnis für den Bildungswert der Geologie besitzen, sei ein eindringendes Studium der lehrreichen Abhandlung warm ans Herz gelegt!

Ew. Wüst.

Hans Pohlig, Eiszeit und Urgeschichte des Menschen. Wissenschaft und Bildung, Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens. Herausgegeben von Privatdozent Dr. Paul Herre. Leipzig, Quelle & Meyer, 1907. Preis Mk. 1.—, geb. Mk. 1.25.

Populäre Darstellungen der Urgeschichte des Menschen, oder richtiger gesagt, aus dem Betriebe der Urgeschichte des Menschen, schießen seit einigen Jahren wie Pilze aus der Erde. Meist sind sie von gewerbsmäßigen Popularisatoren verfaßt, die nicht selbständig am Ausbau der Wissenschaft teilnehmen. Davon macht das vorliegende Büchlein insofern eine Ausnahme, als sein Verfasser ein Geologe und Paläontologe ist, der selber wissenschaftlich gearbeitet und speziell um die Erforschung der Säugetiere des Eiszeitalters erhebliche Verdienste sich erworben hat.

Digitized by Google

In dem vorliegenden Büchlein tritt die eigentliche Urgeschichte des Menschen etwas in den Hintergrund gegenüber der Darstellung des Eiszeitalters und seiner Säugetierwelt. Empfehlen kann ich das Büchlein nicht, weil in ihm der neuen Literatur nicht nur über die Urgeschichte des Menschen, sondern auch über das Eiszeitalter und sogar des Verfassers eigenstes Forschungsgebiet die diluvialen Säugetiere viel zu wenig Rechnung getragen ist. Zudem macht sich im Texte wie in den Abbildungen eine auffallende Einseitigkeit in der Stoffauswahl geltend. Die 23 Abbildungen sind überhaupt recht dürftig. Die körperlichen Reste diluvialer Menschen und menschenähnlichen Wesen z. B. sind lediglich durch eine Mediankurve des Schädeldaches des Neandertalers nach Lyell (!) repräsentiert und die bildende Kunst der Diluvialmenschen wird einzig und allein durch eine recht mäßige Abbildung mangelhaft genug illustriert.

Ew. Wüst.

Witterungskunde für Landwirte. Eine Anleitung zur Anstellung von meteorologischen Beobachtungen und zur Benutzung von Wetterkarten, von Dr. phil. Paul Holdefleiß. Stuttgart 1907. Eugen Ulmer.

Daß landwirtschaftlicher Betrieb vom Wetter abhängt, ist selbstverständlich; um so bedauerlicher ist es, wenn noch viele Landwirte über die Grundlagen der Witterungskunde nicht recht unterrichtet sind. Diesem Übelstande will das vorliegende Werk abhelfen. Es hat sich daher zum Ziel gesetzt: 1. die wichtigsten Gesichtspunkte für das allgemeine Verständnis der Wettervorhersage und der Wetterkarten dem Landwirt vorzuführen, 2. die Landwirte anzuleiten selbständig richtige Witterungsbeobachtungen zu machen und daraus Schlüsse zu ziehen. Es kommt also zunächst darauf an, daß der Landwirt erfährt, was er beobachten kann und muß. Derartige Beobachtungen sind dann aber auch wieder wertvoll, wenn sie meteorologischen Instituten zur Weiterbearbeitung übermittelt wer-

Digitized by Google

den; denn diese sind sehr auf solche freiwillige Beobachter angewiesen. Regenmesser, Windfahne, Thermometer, Barometer gehören also ebensogut wie Egge und Pflug zum Inventar eines landwirtschaftlichen Betriebes. Ihren richtigen Gebrauch zu vermitteln, ist daher gleichfalls ein Zweck des Buches.

Nachdem also Kenntnis des Klimas und die Bedeutung der Wettervorhersage für den Landwirt in das rechte Licht gestellt sind, geht der Verfasser dazu über, die in Betracht kommenden Apparate zu erläutern und ihren richtigen Gebrauch zu beschreiben. Alle Instrumente werden durch gute Abbildungen illustriert. In einem Schlußkapitel sucht Verfasser die auf den allgemeinen Wetterkarten vorkommenden Ausdrücke wie „Hoch“ und „Tief“ usw. zu erklären, überhaupt ein Verständnis der Wetterkarten anzubahnen, er schildert den erfahrungsgemäß eintretenden Verlauf eines „Hochs“ und „Tiefs“ und die gewöhnlich damit verbundenen Wettererscheinungen und wendet sich dann zu den Vorhersagen der Gewitter und und Hagelfälle sowie der Maifröste. Es ist nicht unwichtig darauf hinzuweisen, daß der Verfasser überall aus seinem reichen Schatz von Erfahrungen auch Winke gibt, wie aus kleinen lokalen, alltäglichen Beobachtungen z. B. über die mehr oder minder gute Sichtbarkeit entfernter Gegenstände oft überraschend richtige Vorhersagen des kommenden Wetters gemacht werden können. Aus allen Andeutungen geht hervor, daß das Buch jedem ernsthaft arbeitenden Landwirt, aber natürlich auch anderen Personen, die sich über Wetterfragen unterrichten wollen, dringend zu empfehlen ist.

Sammlung Göschen.

1. Physikalische Messungsmethoden, Dr. Wilhelm Bahrdt.

Die physikalische Forschung hat zur Grundlage gewisse durch die Natur gegebene Größen zu messen, um aus den gefundenen Maßzahlen Schlüsse und Gesetze ab-

Digitized by Google

zuleiten. Da nun aber der Mensch bei solchen Messungen unabsichtlich Fehler begeht, so kommt es darauf an, die Messungen unter solchen Bedingungen und mit solchen Hilfsmitteln auszuführen, daß diese Fehler möglichst gering werden. Das Buch gibt nun auf allen physikalischen Gebieten von einfachen Längen, Flächen- und Raummessungen an bis zu den feinsten Messungen in der Optik und Elektrizität die besten Meßmethoden und Vermeidung der Fehlerquellen an, es ist daher allen, welche physikalische Größen zu messen haben, sehr zu empfehlen.

2. Physikalische Formelsammlung von Prof. G. Mahler enthält eine sehr ausführliche Zusammenstellung aller wichtigen in den verschiedenen Zweigen der Physik auftretenden Gleichungen mit Definition der in den Gleichungen auftretenden physikalischen Begriffe.

3. Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate von Prof. Wilhelm Weitbrecht. Das Bändchen soll vor allen Dingen dem praktischen Gebrauch in der Hand des Technikers oder Ingenieurs dienen, der durch seinen Beruf genötigt ist, Messungen auszuführen. Deshalb ist auch weniger Gewicht auf die mathematische Ableitung der nötigen Formeln, als vielmehr auf die praktische Anwendung gelegt. Die Einschaltung entsprechender Beispiele erhöht besonders die Brauchbarkeit des Buches.

4. Radioaktivität von Wilhelm Frommel. Das Radium und seine rätselhaften Eigenschaften steht augenblicklich bei Gelehrten und Laien im Mittelpunkt des Interesses. Es ist jedoch schwierig, sich in das Gebiet hineinzuarbeiten, da die wenigen deutschen oder ins Deutsche übertragenen Werke zu umfangreich, oder weil in verschiedenen Zeitschriften zerstreut schwer zugänglich oder endlich schwer zu verstehen sind, da sie zu spezielle Kenntnisse voraussetzen. Das vorliegende Bändchen der Sammlung Göschen soll diesen Übelständen begegnen. Es ist gedacht als Begleitbuch des Studierenden in den Vorlesungen, auch als ein Handbuch für Selbstbelehrung, es

Digitized by Google

setzt nur geringe physikalische und keine mathematischen Kenntnisse voraus. Praktische Anwendungen und Messungsmethoden der Radioaktivität sind eingehend berücksichtigt, und da überall der neueste Stand der Kenntnis von den radioaktiven Stoffen zugrunde gelegt ist, so sei das Werkchen allen Interessenten hiermit bestens empfohlen.

Dr. Wagner.

Lorscheid, Lehrbuch der anorganischen Chemie. Mit 154 in den Text gedruckten Abbildungen und einer Spektraltafel in Farbendruck. 17. Auflage von Dr. Friedrich Lehmann. Freiburg i. Breisgau, Herdersche Verlagsbuchhandlung, 1907. Preis geb. Mk. 4.20.

Die vielen Auflagen, die in verhältnismäßig kurzer Zeit erschienen sind, beweisen am besten den Wert und die Brauchbarkeit des Buches. Mit Ausnahme einiger zeitgemäßer Ergänzungen und Berichtigungen unterscheidet sich diese Auflage nur wenig von den früheren. Neu aufgenommen ist das Verfahren der Nutzbarmachung des Luftstickstoffes, das Radium und die wichtigsten Erscheinungen der Radioaktivität. Zum Abschnitt „Porzellan“ (S. 204) sei erwähnt, daß dieses nicht erst „von Bötticher erfunden“ ist, sondern daß es in China schon viel früher bekannt war und bereits im 16. Jahrhundert von Holländern nach Europa gebracht wurde, dagegen gelang es in Europa zuerst dem Alchemisten Böttcher oder Böttger (nicht „Bötticher“) im Jahre 1709 Porzellan zu fabrizieren. Wegen der klaren, übersichtlichen und ausführlichen Darstellungsweise ist das Buch besonders auch zum Selbststudium sehr geeignet und deshalb z. B. Lehrern, die sich auf die Mittelschullehrerprüfung in Naturwissenschaften vorbereiten, sehr zu empfehlen.

Bernau.

Henniger, Lehrbuch der Chemie und Mineralogie mit Einschluß der Elemente der Geologie. Nach methodischen Grundsätzen für den Unterricht an höheren

Digitized by Google

Lehranstalten bearbeitet. 3. verbesserte Auflage. Mit 245 in den Text gedruckten Figuren und einer Spektraltafel. Verlag Fr. Grub, Stuttgart und Berlin, 1907. (412 Seiten.)

Das Lehrbuch ist aus langjähriger Unterrichtspraxis des Verfassers herausgewachsen. Es soll den Zweck haben, die unter Zugrundelegung des Experimentes entwickelten Tatsachen in möglichst genetischer und leichtfaßlicher Darstellung wiederzugeben und gleichzeitig den Schülern die Möglichkeit gewähren, ihre Kenntnisse je nach Interesse und Bedürfnis in der einen oder anderen Richtung vertiefen und erweitern zu können. Bei der Auswahl des Stoffes sind die in didaktischer Hinsicht wertvollen und die für das tägliche Leben besonders wichtigen Elemente und Verbindungen am meisten behandelt. Besonders eingehend sind die Erörterungen über natürliches Vorkommen und Gewinnung der Stoffe, ferner über die wichtigeren Zweige der chemischen Technologie Berücksichtigung finden auch die Grundlagen der Kristallographie und der Geologie, zur Vertiefung des Stoffes sind stöchiometrische Aufgaben in größerer Anzahl eingefügt. Inhaltlich sei nur erwähnt, daß Coffeïn und Theïn besser nicht zu den Alkaloiden, sondern zu den Harnsäure-Derivaten gerechnet werden.

Bernau.

Henniger, Chemisch-analytisches Praktikum als Leitfaden bei den Arbeiten im chemischen Schullaboratorium. — Ausgabe A: 2. teilweise umgearbeitete Auflage, mit 18 eingedruckten Abbildungen. 127 Seiten. Preis geb. Mk. 2.—. — Ausgabe B: 2. völlig umgearbeitete Auflage, mit 21 eingedruckten Abbildungen. 112 Seiten. Preis geb. Mk. 2.—. Verlag Friedrich Vieweg, Braunschweig, 1907.

Auch diese beiden Bücher entstammen der Unterrichtspraxis des Verfassers, sie sollen als Leitfaden für praktische Schülerübungen im chemischen Laboratorium dienen.

Digitized by Google

Der Stoff, der allerdings bei der beschränkten Zeit, die praktischen Übungen zugemessen ist, etwas reichlich ist, dürfte jedoch nach des Verfassers Meinung der Hauptsache nach zu bewältigen sein, wenn man stets darauf bedacht ist, den theoretischen Unterrichtsstoff mit den Übungen in einen möglichst engen Zusammenhang zu bringen. Die Versuche, die teils analytischer, teils synthetischer, bezw. präparativer Art sind, sind in geschickter Weise so gewählt, daß sie den Schüler fortwährend zur Beobachtung und Beurteilung der Veränderungen des sich wandelnden Stoffes nötigen, seine Handfertigkeit und Umsicht fördern und ihm gleichzeitig die Bekanntschaft mit den wichtigsten Apparaten und Arbeitsmethoden vermitteln. Die knappe, klare Darstellungsweise und die Fragen am Ende jedes Abschnittes sind geeignet, die verständnisvolle Arbeit des Schülers wesentlich zu fördern.

Die Ausgabe B, die eine völlige Umarbeitung der ersten Auflage des Praktikums ist, soll in vermehrtem Maße den Forschungen und Anschauungen der modernen Wissenschaft Rechnung tragen.

Bernau.

G. John und **R. Sachsse**, Lehrbuch der Chemie für höhere Lehranstalten.

Große Ausgabe: Mit 106 Fig. im Text, 358 Seiten; Mk. 3.40.

Kleine Ausgabe: Mit 101 Fig. im Text, 334 Seiten; Mk. 3.—.

Begleitschrift zum Lehrbuch der Chemie von John und Sachsse, 21 Seiten. Teubner, Leipzig und Berlin.

Beide Ausgaben gliedern sich in 4 Teile. Im 1. Teile wird das Wichtigste aus der allgemeinen Chemie auf einigen Grundlehren aufgebaut. Dabei wird ein induktiver Lehrgang, der in langjähriger Praxis erprobt ist, inne gehalten. Dieser Teil bildet eine Art Propädeutik der Chemie. Der 2. und 3. Teil enthalten einen systematischen

Digitized by Google

Lehrgang der anorganischen und organischen Chemie. Der 4. Teil endlich bietet eine für höhere Schulen ausreichende Darstellung der angewandten Chemie, der chemischen Technologie. Nur in diesem letzten Teile unterscheiden sich die beiden Ausgaben; insofern er in der kleinen Ausgabe um 25 Seiten gekürzt ist. Auswahl, Anordnung und Behandlung des Stoffes zeugen von dem großen praktischen Geschick der Verfasser. Der Stoff ist zwar reichlich bemessen, doch ist durch Klammern und verschiedenartigen Druck dafür gesorgt, daß ohne Schwierigkeiten das weniger Wichtige fortgelassen werden kann. Der wissenschaftliche Standpunkt der Verfasser zeigt uns gleichfalls die Praktiker in der Schule: „er sucht sich den neueren Anschauungen in der Chemie anzupassen, ohne dabei auf die didaktisch wertvollen alten Auffassungen zu verzichten.“ In den Stoff eingefügt sind physikalische und mineralogische Belehrungen, doch ist von jeder zu weit gehenden Behandlung, die den chemischen Lehrgang nur zerreißen würde, Abstand genommen.

Kurz und gut: Das Werk ist seines vernünftigen Standpunktes und seiner äußerst praktischen Auswahl, Anordnung und Behandlung des Stoffes wegen vorzüglich zu nennen. Jedem, der sich informieren will, sei die Begleitschrift empfohlen, die vom Verlage unentgeltlich geliefert wird.

G. Müller.

Buchdruckerei Julius Klinkhardt, Leipzig.

Digitized by Google

QUELLE & MEYER ∘ ERWIN NÄGELE
LEIPZIG

Flora von Deutschland Ein Hilfsbuch zum Bestimmen der zwischen den deutschen Meeren und den Alpen wildwachsenden und angebauten Pflanzen. Bearbeitet von Prof. Dr. OTTO SCHMEIL und J. FITSCHEN. 4. Aufl. 338 Abbild. 394 Seiten. In Leinwand gebunden (Taschenformat) 3.80 M.

„Durch ihre Vollständigkeit und Übersichtlichkeit, sowie durch die vortrefflichen Abbildungen verdient die Flora zweifellos als eine der brauchbarsten und besten Anleitungen zum Bestimmen der heimatlichen Pflanzen bezeichnet zu werden." Botanisches Zentralblatt. Nr. 23. 1906.

Botanischer Taschenatlas für Touristen u. Pflanzenfreunde Von Dr. M. FÜNFSTÜCK, Dozent der Botanik a. d. kgl. technischen Hochschule in Stuttgart. 3. Aufl. Mit 128 kolor. und 23 schwarz. Taf. 158 S. Geb. 5.40 M.

Wegen seines handlichen Formates bildet der Taschenatlas einen unentbehrlichen Begleiter bei Ausflügen und botanischen Exkursionen für jeden Naturfreund. Die klaren, naturgetreuen Abbildungen ermöglichen das sofortige Bestimmen einer unbekannten Pflanze, weshalb das Werk namentlich auch für Schüler von größter Wichtigkeit ist.

Zerneckes Leitfaden für Aquarien- und Terrarienfreunde Für die 2. Auflage bearbeitet von MAX HESDÖRFFER, Berlin. 3. verm. Aufl. besorgt von E. E. LEONHARDT. Mit 2 Tafeln und 185 Abbild. im Text. 455 Seiten. Geh. 6 M. Geb. 7 M.

„. . . daß der ‚Zernecke' der beliebteste, bewährteste und bekannteste Leitfaden für Aquarien- und Terrarienfreunde war, ist und, dank der neuen Bearbeitung, auch in Zukunft bleiben wird." Natur und Haus. 1. Febr. 1908.

Exkursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen Praktische Anleitung zum Bestimmen der Vögel nach ihrem Gesange von Dr. ALWIN VOIGT. 4. vermehrte und verbesserte Auflage. 312 Seiten. In biegsamem Leinenband 3 M.

Das vorliegende Buch soll den Naturfreund befähigen, aus dem Gesange auf die gefiederten Sänger unserer Wälder und Fluren, die teils hoch in den Lüften, in den Wipfeln der Bäume, oder dem Dickicht und den Büschen ihr Lied erschallen lassen, ohne dem Lauscher zu Gesicht zu kommen, zu schließen und ihn vertraut machen mit den charakteristischen Weisen des Vogelgesanges.

Geologische Streifzüge in Heidelbergs Umgebung Eine Einführung in die Hauptfragen der Geologie auf Grund der Bildungsgeschichte des oberrheinischen Gebirgssystems. Von Prof. Dr. JULIUS RUSKA in Heidelberg. 219 S. 139 Abb. 4 Karten. Geh. 3.80 M. In Originalleinenband 4.40 M.

„Mit der meisterhaften Sicherheit des Fachmannes, mit der planvollen Methodik des bedeutenden Pädagogen führt uns der Verfasser in die geognostischen Verhältnisse der Heidelberger Umgebung ein. Aber nicht um ein Buch von rein lokaler Bedeutung handelt es sich dabei, sondern so systematisch und umsichtig geht der Autor zu Werke, daß er dem Leser durch seine Exkursionen eine ausgezeichnete Anleitung für die Handhabung geologischer Studien und zugleich die wichtigsten grundlegenden Kenntnisse der geologischen Wissenschaft übermittelt . . . Das ausgezeichnete Buch kann auf das angelegentlichste empfohlen werden." Aus der Natur. Heft 1, IV. Jahrgang.

Prospekte unberechnet und postfrei.

Digitized by Google

QUELLE & MEYER ∘ ERWIN NÄGELE
LEIPZIG

Südafrika Eine Landes-, Volks- und Wirtschaftskunde von Prof. Dr. SIEGFRIED PASSARGE. gr. 8. 352 Seiten mit über 50 Abbildungen, zahlreichen Profilen und 33 Karten, geschmackvoll broschiert 7.20 M. In Originalleinenband 8 M.

„Alles in allem genommen ist Passarges Werk das beste augenblicklich über Südafrika, seine Landes-, Volks- und Wirtschaftskunde als Ganzes geschriebene Buch. Es ist ein echt geographisches Werk im modernen Sinne."

Max Friedrichsen, Bern. (Deutsche Literaturzeitung. Nr. 8, 29. Jahrgang, 1908.)

Die moderne Physik Ihre Entwicklung. Von L. POINCARÉ. Übertragen und mit Anmerkungen versehen von Privatdozent Dr. BRAHN. 8. 284 Seiten. Geh. 3.80 M. In Originalleinenband 4.40 M.

„In knappester Form und unter Vermeidung aller rein technischen Einzelheiten gibt das Werk einen interessanten Überblick über die Entwicklung der modernen Physik, indem es die Arbeiten aller Kulturnationen zusammenfaßt und die großen Veränderungen zeigt, denen alle Probleme in Inhalt und Auffassung während der letzten Jahre unterworfen waren."

— v. — Zeitschrift f. Schwachstromtechnik. Heft 2. 1908.

Die Elektrizität Ihre neueren Forschungen und ihre Anwendungen Von Prof. Dr. A. KALAHNE. 292 S. mit zahlr. Abb. Geschmackvoll brosch. 4.40 M. In Org.-Lbd. 4.80 M.

„Die Zahl derjenigen unserer bedeutenden Physiker, die im besten Sinne elementar und allgemeinverständlich zu schreiben verstehen, ist außerordentlich gering. Prof. Kalähne beherrscht diese seltene Kunst in seltenem Maße: sein oben genanntes Buch erbringt dafür den Beweis . . . Durch diese vom Einfachen zum Komplizierten ansteigende Entwicklung wird der Leser bequem und sicher zu den höchsten Gipfeln der modernen Elektrizitätslehre hinaufgeführt. Möchten recht viele das gediegene Werk zu ihren Studien benutzen."

Aus der Natur. Heft 1, IV. Jahrgang.

Physikalische Musiklehre Eine Einführung in das Wesen und die Bildung der Töne in der Instrumentalmusik und im Gesange. Von Prof. Dr. HERMANN STARKE. 232 S. Geh. 3.80 M. Geb. 4.20 M.

Hier wird von berufenster Seite die naturwissenschaftliche und ästhetische Musiklehre einem allgemeineren Kreise zugänglich gemacht. Nach einer physikalischen Beschreibung der verschiedenen Schwingungsbewegungen, deren Fortpflanzung im Raume, bespricht Verfasser die musikalische Verwertung der Töne, die charakteristischen Eigenarten der musikalischen Klänge und ihre physiologische Begründung. Die Saiten- und Blasinstrumente, die Instrumente mit unharmonischen Tönen, sowie die menschliche Stimme, insbesondere die Technik des Gesanges finden hier ihre Behandlung.

Die Hefepilze Von Dr. F. G. KOHL, Prof. an der Universität Marburg. Groß-Oktav. 343 S. Mit 59 Abb. im Text und 221 auf acht Tafeln. 12.— M., in Originalleinenband 13.— M.

Ein grundlegendes Werk. Organisation, Ernährung und Fortpflanzung der Hefepilze, und die überaus mannigfaltigen, interessanten Prozesse der Stoffwandlungen werden an der Hand der neuesten Literatur und auf Grund eigener Erfahrungen und Beobachtungen des Verfassers erschöpfend behandelt.

QUELLE & MEYER ∘ ERWIN NÄGELE
LEIPZIG

Digitized by Google

80. Band (1908) 3. u. 4. Heft 31. Dezember 1908

Museum of Comparative Zoology
MAR 11 1942
LIBRARY

Zeitschrift
für
Naturwissenschaften

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen
zu
Halle a. S.

unter Mitwirkung von
Prof. Dr. C. Mez, Geh.-Rat Prof. Dr. E. Schmidt
und Geh.-Rat Prof. Dr. W. Zopf

herausgegeben
von

Dr. G. Brandes
Privatdozent der Zoologie an der Universität und Direktor des zoologischen Gartens
zu Halle a. S.

Mit 1 geolog. Karte und 21 Figuren im Text

Jährlich erscheint 1 Band zu 6 Heften
Preis des Bandes 12 Mark

1908
Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig

Digitized by Google

Inhalt.

I. Original-Abhandlungen.

Compter, Dr. G., Das Diluvium in der Umgegend von Apolda. (Mit 6 Figuren im Text und Tafel III) 161
Eisel, Robert, Gera, Über Verdrückungen thüringisch-sächsischer Grapholithenformen. (Mit 11 Abbildungen). 218
Kersten, H., Das Neue Weltbild 222
Zschacke, Hermann, Ein Beitrag zur Flechtenflora des unteren Saaletales 231
Schulz, Dr. August, Die Entwicklung der Flora des mitteldeutschen Gebirgs- und Hügellandes 254

II. Kleinere Mitteilungen.

Wüst, Sporen im Buntsandstein — die Makrosporen von Pleuromeia? 299
Apelt, Über stickstoffassimilierende Mikroorganismen 300
Brandes, Die Erntemilbe und ihr Saugrüssel. (Mit 4 Figuren) 302

III. Literatur-Besprechungen 306

Digitized by Google

5565

Museum of Comparative Zoology
MAR 11 1942
LIBRARY

Das Diluvium in der Umgegend von Apolda.

Von **Dr. G. Compter.**

Mit 6 Figuren im Text und Tafel III.

In der kleinen Veröffentlichung „Der mittlere Keuper in der Umgegend von Apolda“ (diese Ztschr. 77. Bd. 1904, S. 81 ff.) habe ich zwar auf einige diluviale Erscheinungen der hiesigen Gegend hingewiesen, aber doch nur oberflächlich die Frage berührt, woher die Wasser kamen, welche die Mergelschichten des mittleren Keupers abspülten, so daß die Steinmergelbänke sich senkten, abrutschten und zum Teil weggeführt wurden, und daß die große Spalte Kapellendorf—Apolda—Nauendorf ausgefüllt wurde, die heute die Mulde des Herressener Baches bildet und dann als Fortsetzung derselben das Tal der Ilm von Nauendorf bis Sulza. Daß es diluviale Wasser gewesen sein müssen, lag wohl nahe, aber den Nachweis dafür bin ich schuldig geblieben; das nähere Eingehen darauf lag außerhalb des Rahmens jener Arbeit. Das soll nun im folgenden nachgeholt werden. Die Mitteilung der Wahrnehmungen, die ich auf wiederholten Begehungen des Gebietes gemacht habe, ist vielleicht nicht unwillkommen, trotzdem das Thüringer Diluvium überhaupt, sowie dasjenige unserer näheren und weiteren Nachbarschaft von verschiedenen anderen Seiten zum Gegenstand eingehender Beobachtungen, teils schon vor jener Veröffentlichung, teils nach derselben, genommen worden ist.

Digitized by Google

Verfrüht könnte der folgende Versuch insofern erscheinen, als die bisher gemachten paläontologischen Funde sich mit der Zeit jedenfalls noch ergänzen und vervollständigen werden; da aber weitere Aufschlüsse von Bedeutung vorläufig kaum noch zu erwarten sind, so dürfte das hier Zusammengestellte vielleicht als nutzbares Material gelten und Anhaltspunkte für anderweitige und anderseitige Forschungen bieten.

Das Feld dieser Beobachtungen erstreckt sich in Länge und Breite etwas weiter, als dasjenige der Karte im 77. Bande. Ich habe daher eine neue Kartenskizze beigegeben; sie soll die Reihe der Aufschlüsse kenntlich machen und enthält außer dem Diluvium nur die Grenze des Muschelkalks und Keupers. Die Höhenangaben im Text sind nach der neuen Ausgabe der Meßtischblätter der Generalstabskarte gemacht.

Das eigentliche Diluvium — wenn der Begriff auf die Zeit der großen Vereisung Europas beschränkt wird — hat hier nur spärliche Zeichen seiner Anwesenheit hinterlassen, obwohl unser Gebiet innerhalb der Vereisung liegt, deren südliche Grenze durch Wagner („Das ältere Diluvium im mittl. Saaletale.“ Jahrb. d. k. pr. geol. Landesanstalt. 1904) in der Linie Roda—Ammerbach—Vollradisroda und durch Michael („Beitr. z. Kenntn. d. eiszeitl. Ablagerungen i. d. Umg. v. Weimar.“ Realgymnasialprogr. 1908) in der Fortsetzung über Magdala—Ottstedt—Buchfart usw. festgestellt ist. Nennenswerte Geschiebemergel-, Ton- oder Sandlager sind hier nicht erschlossen und nach den Wahrnehmungen an den vorhandenen Aufschlüssen auch nicht zu erwarten; nur Andeutungen davon finden sich da und dort und eine größere Zahl verstreuter nordischer Gesteine. Einen augenfälligen Beweis, daß das Eis über unsere Gegend gegangen ist, liefern aber die zerstreuten oligocänen Quarzitknollen, die in Gemeinschaft mit den nordischen Findlingen die Ausdehnung des Inlandeises während der Hauptvereisung bestimmen. Einige Worte über die Verbreitung derselben mögen hier Platz finden.

Digitized by Google

Im Volksmunde hießen sonst die Quarzite „Kesselsteine“ (d. i. Kieselsteine), auch „Schustersteine“, weil der Schuhmacher sein Sohlleder auf geeigneten Exemplaren zu klopfen pflegte. Sie erreichen zum Teil außerordentliche Abmessungen und ziehen die Aufmerksamkeit der Dorfjugend auf sich, weil sie sich trotz ihrer großen Härte mit Nägeln spicken lassen: in die röhrenförmigen Kanäle, welche durch Pflanzenstengel und Wurzelverzweigungen ausgespart wurden, als Kieselsäurelösung den Sand verkittete, bequemen sich die Nägel ein. Pflanzenabdrücke daraus auszuarbeiten, ist mir noch nicht gelungen.

Für die Umgegend von Weimar hat P. Michael (Progr. d. Realgymnas. zu Weimar. 1896) die Geröll- und Geschiebevorkommnisse einem eingehenden Studium unterzogen und stellt dabei fest, daß die größte Zahl der oligocänen Geschiebe in 100 m Höhe über der Ilm vorkommt, und daß sie sich in geringerer Menge bis zu 60 m herabziehen (S. 6). Hier in der Gegend von Apolda haben wir zwar in ähnlicher Höhe auch derartige Ablagerungen; sie sind aber von der unteren bis zur oberen Grenze ihres Auftretens gleichmäßig verteilt und treten nur selten gehäuft, niemals schotterähnlich auf. Von reichen Ansammlungen kleiner Quarzitbrocken mit Quarzgeröllen und Kieselschiefern, zu vergleichen dem von Michael angeführten, der Grenze unseres Gebiets nicht fern liegenden Vorkommnis zwischen Isserstedt und Vierzehnheiligen, ist nur das von E. Schmid (Bl. Apolda) zwischen Utenbach und Wormstedt kartierte in 115—125 m Höhe ü. J. zu nennen; und annähernd so dicht gestreut sind derartige Gerölle noch an der nordöstlichen Ecke der roten Berge, 20—30 m ü. J. Größere Blöcke sind am häufigsten anzutreffen in der Linie Sulzbach—Apolda—Utenbach—Pfuhlsborn. Von der Größe eines Kinderkopfs bis zu mehreren Kubikfußen und darüber liegen sie da an den Wegen und Feldrainen, ausgepflügt und vom Felde abgelesen, einzeln oder zu mehreren zusammengetragen, in Entfernungen von 2—300 Schritten, von der Talsohle des Herressener Bachs

Digitized by Google

(im Graben unter dem Langen Rain, 10 m ü. J.) bis hinauf nach Hermstedt, 125—130 m ü. J., wo eine ganze Anzahl am Dorfausgange zu einer Naturbank aufgebaut ist; hier und anderwärts sind sie zum Teil als Prellsteine verwendet. Zahlreich sind sie am Brombeerberg, 100 m ü. J., und in der Kirschallee Utenbach-Wormstedt, 130 m ü. J.; zahlreich waren sie vor einigen Jahren an der Utenbacher Straße beim Reinigen des Straßengrabens ausgehoben worden, von der Neusitz an bis zur Höhe vor Utenbach, 55—85 m ü. J. E. Schmid (Erl. z. Blatt Apolda, S. 12) berichtet ähnliches aus jener Gegend, westlich von Pfuhlsborn.

Die Höhengrenzen von 60—100 m ü. J. werden bei Apolda demnach wesentlich überschritten, sowohl nach unten, wie nach oben. Es haben in unserer Mulde also stärkere Verschiebungen stattgefunden, als bei Weimar. Oligocäne Flußläufe aus den Quarziten deuten zu wollen, ist hier noch weniger angängig, als dort; sie sind vielmehr Reste des Materials, welches vom Binneneis unserem Gebiete zugeführt wurde, und dessen leichtere Bestandteile wieder aufgearbeitet worden sind.

Für das Vorkommen dieser Quarzite in Gesellschaft mit nordischen Gesteinen mögen — abgesehen von den bereits kartierten — noch einige nähere Nachweise hier folgen. Am Fuße der Roten Berge lagerten ehedem beide Arten von Geschieben abwechselnd; heut sind sie größtenteils verschwunden; es werden aber immer neue Granite und Quarzite von Mittelgröße ausgepflügt; unter die Quarzite des Muldenabhangs Sulzbach—Apolda und der Hochfläche Apolda—Utenbach—Kösnitz sind Granite und Gneise häufig genug gestreut, und in der Tongrube der Ziegelei Nauendorf liegt ein ansehnlicher Granit und lag ehemals noch ein zweiter. Eine große Zahl nordischer Blöcke nebst Quarzitknollen hat Herr Kommerzienrat Wiedemann vor Jahren aus den Feldfluren in seinen Garten geschafft und zu einer Felswand aufgetürmt; zwei Granite flankieren die Freitreppe des Realschulgebäudes,

Digitized by Google

beide beim Abtragen von Grenzdolomit ausgegraben, in den sie allmählich eingesunken waren, wie er unter ihnen verwitterte; eine reichhaltige Sammlung nordischer Geschiebe wies vor Jahren der Verbindungsweg Utenbach—Wormstedt auf, den wir schon an Quarziten reich genannt haben; sie sind nachher leider verschwunden; um sie aus dem Wege zu schaffen, hat man sie vermutlich in den Boden versenkt, wie der Granitblock, der jetzt als „Sängerstein" die Herressener Promenade schmückt, nach den Angaben älterer Augenzeugen 1845 im Straßenkörper der Jenaer Landstraße zwischen Apolda und Schöten vergraben worden ist und bis 1868 dagelegen hat.

Es steht fest, daß das Inlandeis der Haupteiszeit die Knollenquarzitbank zerstört und die Blöcke derselben hierher geschoben hat. Das Eis hat aber auch die Hebung dieser Blöcke in größere Höhen besorgt, während die Versenkung in größere Tiefen, als bei Weimar, allmählich mit dem Sinken der Keuperschichten erfolgte in dem Maße, wie sich unter verschiedenen Einflüssen die Mulde austiefte.

Neben diesen einzelnen Findlingen lassen sich aber auch Ablagerungen verfolgen, die so reichlich Gletscherrückstände enthalten, daß man sie unbedenklich als eine moränenähnliche Schuttanhäufung bezeichnen kann. Die nach SO. gerichtete Abdachung des Rückens der Eckartsbergaer Straße von Oberroßla bis zum „Gebind" mit ihren Vorhügeln, namentlich die Gegend zwischen Oberroßla und Herressen—Sulzbach—Oberndorf, sowie das Fuchsloch und die Roten Berge, ist eine solche Anhäufung. Das glaziale Material, das aus den heimischen Gesteinen des Muschelkalks, Keupers und Buntsands mit Quarzit, Quarz, Kieselschiefer, Feuerstein, Aplit, Diabos, Rappakiwi, Dalaquarzit und den verschiedensten Graniten und Gneisen besteht, ist reichlich ausgestreut, und der immer neu ausgepflügten Granite und Quarzite geschah schon Erwähnung[1]); am

[1]) Einen Teil der hier und im folgenden angeführten Gesteine,

Digitized by Google

Fuß des nordöstlichen Hügels der Roten Berge ist neuerlich (Herbst 1907) ein reiches Material dieser Art von den Abhängen gelesen und als Wegeschotter verwendet worden. Bis zur Höhe des Bismarckturmes reichen diese Geschiebereste und auf dem Weimarischen Berge werden sie gefunden — hier allerdings mit einzelnen Porphyren gemengt, deren Anwesenheit als von dem alten Rastenberger Ilmlauf herrührend erklärt werden muß. Die Zerstörung der Lehrbergschicht und der Myophoria-Bank an den Roten Bergen und die Fortführung ihrer Bruchstücke bis in die Aue (vgl. Bd. 77, S. 109), muß als die Arbeit des Eises und seiner Schmelzwässer bezeichnet werden. Kritzen und Schrammen aufzufinden, ist mir nicht gelungen.

Von derselben Beschaffenheit, d. h. bestreut mit Quarziten, Quarzen, Kieselschiefern und Feuersteinen nebst Graniten und Gneisen (darunter auch einige Porphyre), sind die Hügel am Ostabhang der Mulde von Apolda abwärts, von denen E. Schmid schon denjenigen südlich von Flurstedt mit d_1 kartiert hat.

In dem Programm von 1896 hat Michael für die Strecke von Öttern bis Oßmanstedt einen voreiszeitlichen Lauf der Ilm wahrscheinlich gemacht: aus den Schotterlagern, die sich in einer Höhe von 60—75 m über der heutigen Ilm verfolgen lassen (S. 8, 10, 11). In solcher Höhe weist die Apoldaer Gegend gar keine Schotter auf; sie reichen hier nur bis zu 25—30 m ü. J Michael hat dann („Der alte Ilmlauf über die Finne.“ Zeitschr. d. d. geol. Ges, Jhrg. 1899 u. 1902) einen alten präglazialen Ilmlauf von Oßmanstedt über Buttstädt, Rastenberg und die Finne bis in die Gegend von Niedermöllern nachgewiesen, und diesen Nachweis haben neuerlichst Naumann und Picard („Über Ablagerungen der Ilm und Saale vor der ersten Vereisung Thüringens.“ Jhrb. d. k. pr. geol. Landesanst. 1907) erweitert und ergänzt und die Höhen-

---

sowie einige fossile Säugetierreste zu bestimmen, hatte Herr Dr. Zimmermann in Berlin die große Gefälligkeit.

Digitized by Google

lage der Schotter von Süßenborn bis zum Kapellenberg auf 255—220 m festgestellt. Damit ist für die hiesige Gegend das Fehlen der Schotter in größerer Höhe als 30 m ü. J. erklärt; eine präglaziale Ilm kann hier nicht geflossen sein; die ältesten Schotter sind demnach erst nach der Haupteiszeit abgelagert. Eine Bestätigung dieser Erklärung liegt aber noch in folgendem.

Da die Perioden der Entwicklung des Ilmlaufs offenbar mit denen des Saallaufs zusammenhängen und auf sie bezogen werden müssen, und da die Saale diese Perioden an den Terrassen ihrer Ablagerungen erkennen läßt, so haben wir diese zur Vergleichung herangezogen. Über die Saalterrassen ist aber folgendes zu sagen.

Daß die Saale bei Kösen vor der Ankunft des nordischen Eises die Ilm noch nicht aufgenommen hatte, sagt schon E. Zimmermann („Bericht über eine Beg. der neuerb. Eisenb. usw.“ Jhrb. d. k. pr. geol. Landesanst. 1898, S. 180). Die oberste Saalterrasse wird von Wüst (1900), Henkel (Beitr. z. Geol. d. nordöstl. Thür.“, 1903), Wagner (a. a. O.), Picard („Zur Kenntnis der obersten Saalterrasse usw.“ Jhrb. d. k. pr. geol. Landesanst. 1905) und Naumann und Picard (a. a. O. 1907), in den der ersten Vereisung Thüringens vorausgehenden Zeitabschnitt gesetzt. Nach Wagner (a. a. O. S. 187, 200) ist auch die zweite Terrasse der Saalschotter vor der Vereisung abgelagert. Naumann und Picard haben (a. a. O.) nachgewiesen, daß der präglaziale Ilmlauf über die Fiune zeitlich der mittleren Saalterrasse entspricht, und Wüst hält nach einer freundlichen brieflichen Mitteilung nicht mehr an seiner früheren (1901) Ansicht vom Ilmlauf über Sulza vor der ersten Vereisung Thüringens fest, „weil die Mittelterrasse des Saaltals auch unterhalb Sulza kein Ilmmaterial hat“. Demnach kann ein weiterer Ilmlauf zwischen dem Rastenberger und dem heutigen nicht mehr gesucht werden; die Ilm hat ihren heutigen Lauf über Sulza nach Ablagerung der mittleren Saalterrasse eingeschlagen.

Digitized by Google

Im Ilmtal sind auch Terrassen zu erkennen. Wüst hat auch schon darauf hingewiesen. Es sind deren zwei. Die obere Ilmterrasse muß nun offenbar der dritten Saalterrasse entsprechen oder auf sie bezogen werden. Diese dritte Saalterrasse fällt aber nach Siegert und Weissermel (Ztschr. d. d. geol. Ges.) zwischen zwei nordische Vereisungen, und Wagner bezeichnet sie als nach dem ersten Eindringen des nordischen Eises abgelagert. Dieser Zeit gehören also auch die ältesten und obersten Ilmschotterlager der hiesigen Gegend an.

Verzeichnis der Aufschlüsse.

I. Im Ilmtale.

a) Obere Terrasse.

1.	Frankes Kiesgrube bei Oberroßla,	ü. M. 200—205 m,	ü. J. 25—30 m
1a.	Lehmgrube nahe dabei . . .	„ „ 195 „	„ „ 23—25 „
2.	Burckhardts Kies- und Sandgrube über dem Volksbad . . . ,	„ „ 195—200 „	„ „ 25 „
3.	Kleine Grube zwischen Niederroßla und Zottelstedt	„ „ 180—185 „	„ „ 18—20 „
4.	Zwei kleine Aufschlüsse südöstl. Zottelstedt	„ „ 185—190 „	„ „ 25—30 „
5.	2 Gruben bei Mattstedt: Tröbst	„ „ 180 „	„ „ 23 „
	Schröder	„ „ 177 „	„ „ 20 „
5a.	Eine Grube nahe der Färberei am Neuen Werk , ...	„ „ 175 „	„ „ 20 „
6.	Vier Gruben bei der „Wartburg“	„ „ 170—175 „	„ „ 20 „
7.	Gemeindekiesgrube südwestl. von Wickerstedt	„ „ 170—175 „	„ „ 20 „
8.	Große Grube nördlich von Wickerstedt und Lehmgrube am Dorfe	„ „ 175 „	„ „ 33 „
9.	Riedels Grube bei Eberstedt . .	„ „ 165 „	„ „ 28 „
10.	Müllers und Pönickes Gruben bei Eberstedt	„ „ 160—165 „	„ „ 30 „
11.	Gemeindegrube von Eberstedt und Lehmgrube über der Mühle .	„ „ 150—155 „	„ „ 15—20 „
12.	Kleinere Gruben auf dem Rande über der Straße Eberstedt-Sulza	„ „ 155—165 „	„ „ 30 „
13.	Alte Grube bei Flurstedt . . .	„ „ 150—155 „	„ „ 12—17 „
14.	Grube von Obertrebra	„ „ 150—155 „	„ „ 12—17 „
	Niedertrebra	„ „ 148—150 „	„ „ 12—15 „
15.	Gruben unterhalb Niedertrebra .	„ „ 155 „	„ „ 25 „

b) Höher gelegen, als die obere Terrasse.

16.	Lehmgrube von Niederroßla . .	ü. M. 205 m,	ü. J. 40 m

Digitized by Google

c) Untere Terrasse.

17. Kiesgrube am Mädchensee . .	ü. M.	175	m, ü. J.	5	m
18. Kleine Grube dicht bei Niederroßla	„ „	170	„ „ „	5	„
19. Grube bei Zottelstedt, dicht an der Ilm	„ „	165	„ „ „	5	„
20. Lehmgrube der Ziegelei Nauendorf, an der Ilm	„ „	155—160	„ „ „	5—10	„
21. Jauchs Grube am Fahrwege Wickerstedt-Eberstedt . .	„ „	145	„ „ „	5—7	„

II. In der Mulde des Herressener Bachs.

22. Kies- und Lehmgrube dicht bei Herressen	„ „	185	„ „ B.	5	„
23. Alte Grube am Wege Herressen-Oberroßla	„ „	185	„ „ „	10	„
24. Alte Grube nordöstlich vom Schlachthofe	„ „	180—185	„ „ „	20	„
25. Böschung an den Roten Bergen	„ „	175—180	„ „ „	15—20	„
26. Konglomerat an den Kalkbergen	„ „	180	„ „ „	20	„
27. Ehrhardts Lehmgrube über dem Bahnhof	„ „	185—190	„ „ „	25—30	„

Diese Aufschlüsse sind nicht alle gleich wertvoll; sie stellen zum Teil nur den Übergang vom einen zum anderen her; sie werden darum auch nicht alle in gleicher Ausführlichkeit behandelt werden.

Ältester Ilmlauf von Oberroßla bis Nauendorf-Wickerstedt.

Die gegenwärtigen Erörterungen sind durch die Frage angeregt, welche Wasser auf die Keuperschichten der Apoldaer Mulde zerstörend eingewirkt haben. Ich schrieb diese Zerstörung (diese Ztschr. Bd. 77. 1904. Heft 1, 2. S. 116) gestauten, zurückgetretenen Ilmwassern zu. Das ist weder genügend begründet, noch erklärt es die beobachteten Einzelheiten vollständig. Die wirkende Kraft muß großenteils in fließendem Wasser gesucht werden. Den nächsten Hinweis auf die bewegende Kraft haben wir in den (a. a. O. S. 101) erwähnten abgeriebenen Flächen der senkrechten Klüfte der Corbula-Bank des Langen Rains. Diese Bank liegt in 200 m Höhe und ihre Kluftflächen haben das Aussehen, wie mit Sand gescheuert. Sie ist dem Wasser des Herressener Bachs nicht zugänglich. Ihr Bruch und die Verschiebung der Blöcke kann nur durch das Eis

Digitized by Google

der Haupteiszeit bewirkt worden sein, und das Abscheuern der Seitenflächen durch die Schmelzwasser und den darin mitgeführten Sand und Grus. Nach dem Rückzuge des Eises hat aber der Herressener Bach, den Michael (Progr. S. 19) auf Grund der altdiluvialen Ablagerungen des Aufschlusses Nr. 22 konstruiert, und der, 5—10 m über dem heutigen Bache fließend, auch die Schotter der Aufschlüsse Nr. 23—26 hinterlassen hat, die Arbeit fortgesetzt. Seine Schotter sind aber dann bei Eintiefung der Mulde, die neben seinem Bett erfolgte, zum größeren Teile mit weggeführt und nach Öffnung der Spalte mit in den Schlund gespült worden. Bevor wir aber darauf eingehen, müssen wir die Ilm in ihrem Verlaufe und ihrer Entwicklung ein Stück verfolgen, um die Höhenlage des Baches zu begründen.

Von Oberroßla bis Nauendorf bildet der Ilmlauf große Schlingen und Schleifen, von da bis Eberstedt netzförmige Verzweigungen. Vorläufig kommt für uns nur die erstere Strecke in Frage, die dem Laufe des Herressener Baches nahezu parallel geht. Das Flußbett folgt einer der Störungslinien, welche die Schichten des Thüringer Beckens durchsetzen.

Die Schotter aller Aufschlüsse der oberen Ilmterrasse, sowie die der Apoldaer Mulde enthalten Feuersteine, sind also in der Zeit nach der Hauptvereisung abgelagert. Das Tal bildete eine flache Senke, die sich von Oberroßla bis Nauendorf-Wickerstedt in der Höhe von 200 bis 175 m herabzog. Das Eis hatte bis zu seinem Rückzug die moränenartigen Gebilde am Weimarischen Berge zurückgelassen; auf der westlichen Seite derselben bildete sich das Flußbett aus; es wird auf der Karte durch den Streifen bezeichnet, den der Keuper beiderseits einrahmt. Der Fluß nagte die Keuperschichten durch und wusch sich bis auf den Muschelkalk ein; auf Muschelkalk lagern meistens die Schotter. Der Nachweis dafür ergibt sich aus der näheren Betrachtung der Aufschlüsse Nr. 1—6, die nun folgt. Die Konchylienfauna ist, um Wiederholungen zu vermeiden, in

Digitized by Google

der folgenden Tabelle für alle Aufschlüsse zusammengestellt.[1])

Unio batavos Lam. ist in einer der Gruben Nr. 6 (Kohlschreiber), sowie in Nr. 10 (Pönicke), so häufig in doppelschaligen Exemplaren erhalten gewesen, daß die Bestimmung vollkommen genau vorzunehmen war. Von den übrigen Fundstellen waren nur größere oder kleinere Scherben dieser Muschel zu haben, die nach der Übereinstimmung mit den vollkommen erhaltenen oder nach Analogie als dieselbe Art erkannt wurden.

1.

Der erste Aufschluß, eine ziemlich ausgedehnte, zum großen Teile aber schon verschüttete und verwachsene Lehm- und Kiesgrube, liegt etwa 500 Schritt von der Brücke über die Eisenbahn bei Oberroßla auf der ersten (von obenher gerechnet) Mäanderwindung, rechts der Ilm; sie ist jetzt nur schwach in Betrieb. Die Wand, welche gegenwärtig abgebaut wird, läßt unter 0,5 m Ackerboden folgendes Profil erkennen.

Profil.

1. 2 m Löß, nahe der oberen Grenze mit zahlreichen Konkretionen; nach unten hin mehr kleine Geschiebe und Konchylien führend,
2. 0,2 m Kies mit braunem, etwas tonigem Füllmittel und Sandschlieren,
3. 1,2 m feiner, grauer Sand, teilweis durch Mergel vertreten, mit Geröll und Konchylien,
4. 0,7—1 m aufgeschl. gröberes Geröll.

Das Geröll besteht größtenteils aus Muschelkalk mit Keuper- und Buntsandsteinbeimengungen, dann etwa zum 10. Teile aus Ilmporphyren, wenigen Braunkohlenquarziten, Milchquarzen uud Feuersteinsplittern. An der unteren Löß-

[1]) Die Bestimmung der Funde danke ich zum größten Teil der großen Freundlichkeit des Herrn Dr. Wüst in Halle, und ebenso hat mir derselbe mit höchst dankenswerter Zuvorkommenheit das Verzeichnis seiner Funde zur Veröffentlichung überlassen; beide Reihen sind in der Tabelle durch W und C kenntlich gemacht. Auch für sonstige Hilfen und Fingerzeige bin ich ihm zu besonderem Danke verpflichtet.

Digitized by Google

Verzeichnis der Konchylien.

	Obere Terrasse												Untere Terrasse								
	1 u. 1a. Oberr.	3. Niederr.-Zott.	4. Zottelstedt	5. Mattstedt	6. Wartburg	7. Wickerst., Löß	9. Eberst. Riedel	10. Müll. u. Pön.	11. Eberst. Gemeindegr.	Löß b. d. Eberst. Mühle	14. Obertrebra	16. Lehmgr. Niederr.	17. Mädchensee	18. Niederroßla unt. Gasth.	19. Zottelst. a. d. Ilm	20. Nud. Lehmgr.	21. Jauch	22. Herressen	23. Herr.-Oberr.	24. Schlachthof	25. Rote Berge	27. Ehrhardt
Daudebardia (Rufina) rufa Drp.													C									
Limax sp.							W															
Hyalina (Polita) hammonis Ström.								C					C									
„ (Vitrea) subrimata Reinhardt													C									
Patula (Punctum) pygmaea Drp.													C									
„ (Goniodiscus) solaria													C									
Helix (Vallonia) pulchella Müll.							W						C		W	C						
„ „ excentria Sterki							W															
„ „ costata Müll.					WC		W	WC					C			C						
„ „ tenuilabris Braun.						W																
„ (Trigonostoma) obvoluta Müll.								C					C									
„ (Petasia) bidens Chemn.	C																					
„ (Trichia) hispida L.	C		C	C	WC			C		WC		WC		C	C	C				C		
„ (Eulota) fruticum Müll.	C	C			WC			C														
„ (Arianta) arbustorum L.			WC	C	WC			C														
„ (Striatella) striata Müll.								C?														
Buliminus (Chondrula) tridens Müll.					W		W															
Cochlicopa (Zua) lubrica Müll. sp.			C	C	WC		W	WC														
Caecilianella acicula Müll.						W							C									
Pupilla muscorum Müll.	C			C	C	WC	WC	WC		WC		WC	C	C	W	C		C				C
Vertigo pygmaea Drp.				C			W						C									
Clausilia (Clausiliastra) laminata Mtg.					C											C						
„ (Kuzmicia) parvula Drp.																C						
„ „ pumila Zglr.													C									
„ sp. ?								C								C						
Succinea (Amphibina) Pfeifferi Rßm.					WC			WC														

Digitized by Google

„ (Lucena) oblonga Drp.	C	C	.	C	WC	W	C	W	W	WC	.	.	.	C	WC	C	C	C	.	C	.	C
„ „ Schumacheri Andr.	.	.	.	.	.	W	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carychium minimum Müll.	.	.	.	.	W	.	.	W	.	.	.	.	C	.	.	C	.	.	.	.	.	.
Limnaea (Limnus) stagnalis L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.
„ (Gulnaria) auricularia L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	C	.	.	.	.
„ „ ovata Drp.	C	.	W	C	WC	.	.	WC	.	.	.	.	C	.	C	C	C	.	.	C	C	.
„ (Limnophysa) palustris Müll.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C
„ (Limnophysa) truncatula Müll.	.	.	.	.	WC	.	W	WC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Planorbis (Tropidiscus) umbilicatus Müll. syn. Planorb. marginatus Drp.	.	.	.	.	C	.	W	C	.	.	.	.	C	.	.	C	.	.	.	C	.	.
„ (Gyrorbis) vortex. L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.
„ „ leucostoma Mill.																						
„ syn. Planorbis rotundatus aut.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.
„ (Gyraulus) albus Müll.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ „ glaber Jeffr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.
„ (Segmentina) nitidus Müll.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.
Ancylus (Ancylastrum) fluviatilis Müll.	.	.	.	.	.	.	.	WC	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.
Acme polita Hartm.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	WC	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bythinia tentaculata L.	C	.	.	.	WC	.	.	WC	.	.	C	.	C	.	C	C	C	.	.	C	.	.
Belgrandia marginata Mich.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	WC	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valvata (Cincinna) piscinalis Müll.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	C	.	.
„ sp.?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.
Unio batavus Lam.	C	.	WC	C	WC	.	.	C	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	C	C	C	.
Sphaerium rivicola Lam.	.	.	.	.	.	.	.	WC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
„ corneum L.	.	.	.	.	C	.	.	WC	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pisidium (Fluminina) amnicum Müll.	C	.	.	C	WC	.	.	C	.	.	.	.	.	.	C	C	.	.	.	.	.	.
„ (Fluminina) fossarinum Cless.	.	.	.	.	W	.	.	W	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Corbicula fluminalis Müll. sp.	.	.	.	.	W	.	.	C	.	.	.	.	.	.	.	C	.	.	.	.	.	.

Digitized by Google

grenze finden sich bisweilen spätige Dutenmergel, die auf fast ebener Grundfläche stehen; sowie die Schalen der aufgeführten Konchylien, die sich in den Sandschlieren von Nr. 2 und in der Schicht Nr. 3 wiederholen. Das Geröll Nr. 4 hat auch Knochenbruchstücke eines großen Säugers geliefert, aber in gänzlich unbestimmbarem Zustande.

Der Löß ist ziemlich kalkhaltig, und zwar in gleichem Maße, ob er näher der oberen oder der unteren Grenze entnommen wird; verschieden verhält er sich aber beim Schlämmen; jener hat 41 %, dieser 82 % Verlust; der Rest ist feiner gelblicher Quarzsand, der, aus den unteren Schichten, noch eine ziemliche Anzahl dunkler Körner erkennen läßt, die wohl als Verwitterungsprodukt der liegenden Schotter zu erklären sind. Der untere Löß enthält kalktuffähnliche, unregelmäßige, kurzverästelte kleine Knoten mit poröser Oberfläche und röhrenförmigen Ansätzen: offenbar verknotete Wurzeln mit Kalktuffhülle von rezenten Pflanzen. Der Sand Nr. 3 enthält dagegen kleine Röhrchen, deren Bruchstücke einfach oder verästelt, teils aus gelblich-weißem Kalk dicht gefügt (Stalaktiten vergleichbar), teils aus Kalk- oder Sandkörnchen zusammengebacken sind und 0,3—0,4 mm äußeren Durchmesser besitzen. Wagner (a. a. O. S. 135 u. a.) erwähnt Kalkröhrchen, die er als Wurzelinkrustationen deutet, von Graswuchs herrührend, der eine Talfläche bedeckte, auf der vom Winde Staub oder von seichterem, schlammigem Wasser feiner Schlick abgesetzt wurde. Die hiesigen Röhrchen sind jedenfalls zu unterscheiden: die grauen, körnig gefügten dürften trotz der Tiefe ihres Lagers sehr wohl rezent sein, während die stalaktitenähnlichen weißen eher fossil sein können.

Dieses Schotterlager bildet einen terrassenartigen Absatz auf oberem Muschelkalk, der wenige hundert Schritt nordostwärts in einem ziemlich scharfkantigen Plateaurand hervortritt und sich als solcher bis gegen Oberroßla hinzieht, wo er durch ein kleines Seitental unterbrochen wird. Die Entfernung der Schotterablagerungen vom Plateaurand

Digitized by Google

ist so gering, daß die Schotter in den Schlund gespült worden wären, wenn derselbe schon bestanden hätte, als sie abgesetzt wurden. Die Talspalte kann sich erst nach der Beschotterung der Muschelkalkbänke geöffnet haben.

Die Lößbildung erstreckt sich in der Breite bis an den Plateaurand, in der Länge bis zur Wärterbude 70. In der Mitte seiner Ausbreitung ist dieser Löß 3—4 m mächtig, wie eine Grube (Aufschl. 1a) zeigt, die mitten im Felde eingetrieben ist; *Helix hispida, Pupilla muscorum* und *Succinea* führt er in seiner ganzen Erstreckung.

2.

Der zweite Aufschluß, ungleich bedeutender und formenreicher als der vorige, liegt zwischen Ober- und Niederroßla, ebenfalls auf dem rechten Ilmufer, da, wo der Fluß ganz nahe an die Weimar-Eckartsbergaer Straße und die Eisenbahn herantritt, etwa auf dem Schnittpunkt der Niveaulinie von 195 m mit der Grenzlinie zwischen m_{02} und ku_1. Es sind drei Kiesgruben, nach und nach angelegt, die erste seit 1904 in Betrieb, die zwei andern seit 1905, alle drei jetzt teilweis schon wieder eingeebnet und bebaut. Ihre Wände sind ungefähr parallel und senkrecht zur Eckartsbergaer Straße gerichtet. Nach SW. und SO. hin nimmt die Mächtigkeit der Schotterlager ziemlich rasch ab, und die oberen Schichten fallen nach SO. hin unter etwa 10° ein. Die ganze Schichtenfolge muß aus mehreren Abschnitten zusammengesetzt werden. Im einzelnen nur folgendes:

Die äußerste Wand nach SO. hin, der Straße zunächst gelegen, mit den ausgehenden Schichten, zeigte (im Oktober 1906) unter wechselnder Dicke des Ackerbodens

1. 0,5—1 m Löß, nach unten lettig und sandig werdend,
2. 0,15—0,20 m gelben Sand mit wenig Geröll, darin viel Porphyr,
3. 0,8—1 m aufgeschl. Kies.

Die äußerste Wand nach SW. hin, der Ilm zunächst gelegen, bestand 1904, in der ersten Betriebszeit, aus mittelgrobem Schotter, durch eine lehmige Sandschicht von 0,10—0,20 m Dicke in einen stärkeren unteren und einen

Digitized by Google

schwächeren oberen Teil geschieden. Hier fehlt die Lößbedeckung, und die Schotter scheinen teilweis abgetragen zu sein.

Eine längere Strecke derselben Wand, die in die Grube eingerückt war, fiel (Oktober 1904) durch ihre unregelmäßigen, buntfarbigen, raschwechselnden, keiligverschränkten Schotterlager mit 2 m Mächtigkeit auf (Fig. 1):

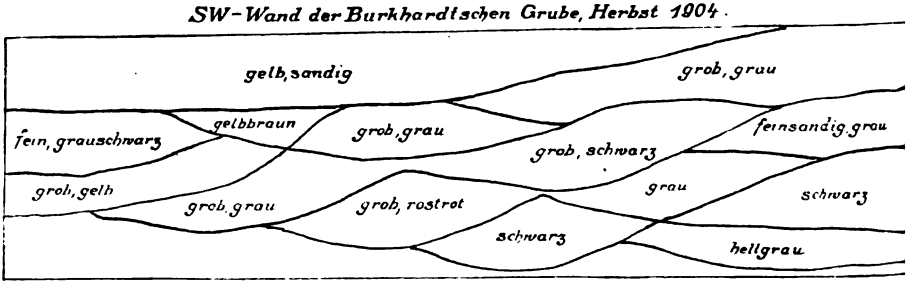


Fig. 1.

Das Gelb war abgetönt vom lichten Ocker durch Gelbbraun hindurch bis zum Rostrot. Das Schwarz, oder richtiger Tiefbraunviolett, rührt von einem staubig-krümeligen Anflug oder Überzug der einzelnen Geröllstücke her und kehrt fast durch alle Gruben wieder, sowohl im Ilmtal, als in der Herressener Mulde. Im Aufschluß 22 bei Herressen erwähnt ihn auch Michael (Progr. S. 9) und will ihn als Kohle aus vorübergehender Vegetationsbildung erklären. Das trifft aber nicht zu; er besteht vielmehr aus Braunstein: mit Salzsäure digeriert entwickelt er Chlor, und die Lösung liefert die Manganreaktion.

Eine Eigentümlichkeit war 1904 bei der Eröffnung der ersten Grube und dann noch bis 1906 an der Nordwestwand derselben zu sehen: wellenförmige Faltungen in den Schotterschichten, ausgefüllt mit sandigem, kleines Geröll führendem Lehm, die Wellen sind von NO. nach SW. gerichtet; an der Grenze liegen die Schotterstücke der Wellenlinie annähernd parallel (Fig. 2).

Digitized by Google

Profil an der NW.-Wand.

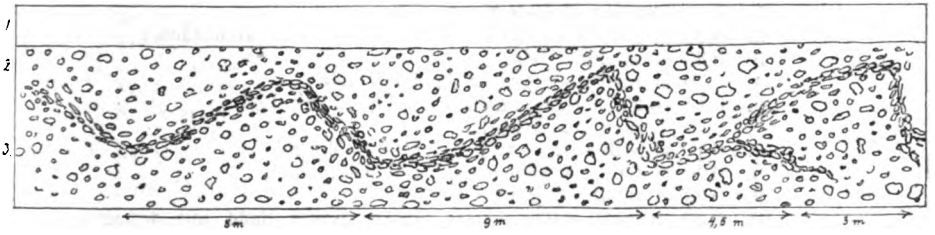


Fig. 2.

1, 0,50 m Ackerboden:
2. sandiger Lehm mit Geröll, } 1,25 m.
3. Schotter, }

In der zweiten, etwas weiter vom Fluß abgelegenen Grube war (April 1906) der größere Teil der NW.-Wand von grauen, gelben, braunen, diskordant, bisweilen auch kreuzweis, diagonal geschichteten Schottern in 1,50 m Mächtigkeit gebildet, die horizontal abgeschnitten, von 1 bis 2 m Löß überlagert wurden. In diesem Löß zieht sich 0,15—0,20 m über der Sohle ein 0,10—0,15 m dicker Strich von Geröll hin, in welchem Feuersteine nicht selten sind; der Löß über dieser Gerölllage ist kalkreicher als unter ihr.

Die Schotter bestehen größtenteils aus Muschelkalk und den Steinmergeln des Keupers, die mehr oder weniger gerundet sind, wenig Buntsand, immer vollkommen abgerollt, und einem mäßigen Prozentsatz von Ilmporphyren der verschiedensten Art und Färbung; Feuersteine, Quarze und Kieselschiefer fehlen nicht. Granit und Gneis sind aber sehr selten. Die Knoten sind zum Teil mit festgebackener, eisenroter Sand- und Kieskruste überzogen, und der gleichmäßige Quarzsand durch Kalkkarbonat zu festen, dem grauen Sandstein ähnlichen Schollen verkittet; auch nagelfluhähnliches Konglomerat tritt in den unteren Schotterlagen auf.

Die gesamte Schichtenfolge, die sich aus den einzelnen Teilen zusammensetzt und zum größten Teile im Sommer 1906 und Frühjahr 1907 an der Westwand der nördlichen Grube zu beobachten war, ist diese:

Digitized by Google

Unter dem Kulturboden:

1. 1 m Löß mit kleinen Konkretionen,
2. 0,20 m graublauer Mergel mit verwaschenen Grenzflächen,
3. 0,30 m sandiger Löß,
4. 0,30 m rostgelber grober Sand mit Löß,
5. 0,15—0,20 m feiner, gebänderter Sand mit Löß,
6. 0,20 m sandiger Mergel,
7. 0,10 m rötlicher, klotziger, lehmiger Mergel,
8. 0,20 m feiner, geschichteter, gelblicher Sand,
9. 0,20 m sandiger, grauer Mergel,
10. 0,30 m ockergelber, nach unten grauer Sand mit wenig Geröll,
11. 0,30 m grober, geschichteter, grauer Sand mit mehr Geröll,
12. 1 m Kies,
13. 0,20—0,30 m gelber Sand mit wenig Geröll,
14. 0,20 m gröberes Geröll,
15. 0,10 m grauer Sand,
16. 0.20 m ockergelbes, klares Geröll,
17. 0,30—0,40 m grauer Sand,
18. 0,50—1 m gröberes Geröll,
19. Letten mit Eisensteinknoten.

Die Sand- und sandigen Mergelschichten, Nr. 4—11, sind im N. am mächtigsten, nach S. gehen sie aus; 4 und 5 und 6 enthalten Konkretionen, die nicht gerundet sind (kindelartig), sondern mehr oder minder sich zu einer unebenen dünnen Bank oder Platte zusammenfügen. Im Geröll Nr. 14 und 18 haben sich Dutenmergel gefunden, und im Sand Nr. 17 einige Osteokollen. Besonders zu nennen ist aus den unteren Schichten, als Nachweis des Ursprungs der Braunsteinkruste, noch ein schwerer, manganschwarzer, rotgefleckter, feldspathaltiger Porphyr aus der Elgersburger Gegend, ferner ein Bruchstück von *Ceratites* und zwei stark abgeriebene *Lima striata*; der Fluß ist auch im mittlern Laufe durch oder über Oberen Muschelkalk geflossen. Von Konchylien hat sich nicht das mindeste ergeben, weder aus den oberen, noch aus den unteren Schichten, wohl aber aus Nr. 17 einige Säugetierreste:

ein Rehgehörn, etwas monströs entwickelt,
ein Stück Röhrenknochen von 7 cm Durchmesser, aber aus der Mitte gesplittert, deshalb ganz unbestimmbar,
ein Gelenkkopf eines Unterschenkels (von Bos?).

Der Gehalt dieser Schichten an Sand und Kalk wechselt sowohl nach der Breite, wie nach der Höhe ganz auffällig.

Digitized by Google

Nr. 1 enthält nur 15% Sand, der vorwiegend aus Quarz-, daneben aus Dolomit-, Porphyr- und Kalkkörnern besteht,
Nr. 3 ist größtenteils zerriebener grauer Sandstein,
Nr. 4 hinterläßt beim Schlämmen ziemlich 80% von nahezu derselben Zusammensetzung wie 1.
Nr. 5 besteht zu 25% aus Sand, worunter wenig Kalk,
Nr. 6 und 7 setzt sich bei wenig Schlämmverlust aus 60% Quarz-, 20% Porphyr- und 20% Kalkkörnern zusammen.
Nr. 8 ist fast reiner Quarzsand mit ganz geringem Kalkgehalt.

Das Material dieser Schichten stammt also allermeist aus nächster Nähe, nur weniges vom Thüringer Walde; selten erkennt man ein Glimmerblättchen oder ein Kaolinkörnchen. Röhrchen der oben beschriebenen Art finden sich in den Schlämmrückständen von Nr. 1, 5, 8; auch am östlichen Ende der Südwand der oberen Grube liefert der Sand, der Nr. 13 des Profils entspricht, Kalkröhrchen. Diejenigen aus Nr. 1 müssen jedenfalls auf rezente Pflanzen zurückgeführt werden; auf die aus Nr. 5, 8, 13 aber Wagners Deutung anzuwenden, also eine dreimalige Pflanzenbedeckung des Talbodens anzunehmen, ist doch etwas gewagt; die aus Nr. 5 und 8 müssen wohl auch noch als rezent erklärt werden.

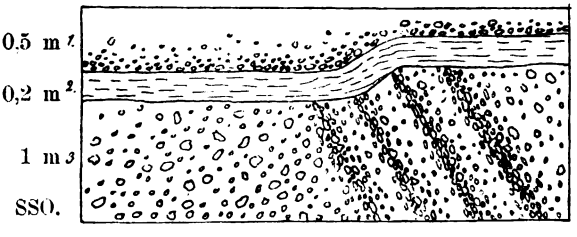
Die Schichten Nr. 1—10 würden wegen des vollständigen Fehlens von Fossilien, wegen der welligen Faltung der Schotter an der Nordwestwand, wegen der horizontalen Decke über diagonalschichtigen Schottern und wegen der Lehmschicht mit Feuersteingeschieben für Ablagerungen von Schmelzwassern — also Schmelzwassern einer zweiten Vereisung Thüringens — angesehen werden können, wenn für die hiesige Gegend eine solche zweite Vereisung zweifellos nachgewiesen wäre. Es würden dann die Porphyrkörner zwischen den Feuersteinen der Geschiebeschicht folgern lassen, daß der Schmelzwasserabsatz noch Zuzug vom Fluß erhalten habe. Es würde hier Anwendung finden, was K. v. Fritsch („Ein alter Wasserlauf der Unstrut usw." D. Ztschr. Bd. 71. 1898. S. 35) sagt: „Auf örtliche Schwankungen der Eisgrenze lassen sich in unseren Gegenden bisweilen wohlgeschichtete Kiese, Sande und tonige Absätze zurückführen, die aber versteinerungsfrei zu sein pflegen oder höchstens vereinzelte organische Reste enthalten."

Digitized by Google

Die Schichten dieses Aufschlusses lagern auf unterem Keuper und bilden den mittleren von drei stumpfen Absätzen; das ist die nicht ganz deutlich ausgesprochene obere Terrasse des Ilmtals. Auf der Landstraße sind diese Absätze deutlich wahrzunehmen; sie ziehen sich, mehr oder minder zusammenhängend, um den Weimarischen Berg herum und treten auf der Zottelstedter Straße und auf der Eckertsbergaer zwischen „Wartburg“ und Neuem Werk wieder hervor. Unter dem 12—16 m hohen Keuperhügel bildet der Muschelkalk im Niveau des tiefsten Punktes der Straße wieder ein Steilufer von 12—16 m, auf dem der Fahrweg nach Niederroßla hinläuft. Es hat hier eine Verwerfung stattgefundeu: der Keuper in der Höhe des Muschelkalks auf dem ersten Ilmmäander ist zum sanftgerundeten Abhang abgewittert.

3.

Der Aufschluß Nr. 3 in 180—85 m ü. M. ist nur eine unbedeutende Sandgrube, aber nicht ohne Interesse. Die Tiefe ist bereits wieder verschüttet; sie zeigte (Sommer 1906) an der Nordostwand unter 1 m Schotter 1,5 m feinen weißen Quarzsand mit Schotterschichten wechselnd. Dieser Sand führte Schalenbruchstücke, die auf eine große Limnaea oder Helix deuteten. An der Südwestwand bot sie (Juni 1907) folgendes Profil:



1. Lehm mit Geröll. das sich nach unten verdichtet,
2. grauer, sandiger Mergel,
3. Ilmschotter

Fig. 3.

Nordisches ist nur auf den ausgeworfenen Kieshaufen in Gestalt kleiner Feuersteinsplitter zu entdecken. Der graue oder grünlichgraue Mergel hat 23 % feinen Quarzsand mit wenigen beigemengten Porphyr- und Kalkkörnern

Digitized by Google

und mit Röhren und Röhrchen, die aus Sandkörnern gefügt sind: also wohl rezente Wurzelröhrchen. Die aufgerichteten Schotterlagen ließen sich am leichtesten durch seitliche Schiebung — also von Eis — erklären, wenn die beim zweiten Aufschluß schon besprochene Voraussetzung unbestrittene Geltung hätte. Herr Dr. Wüst, den ich an die Grube geführt habe, möchte die steilgestellten Kieslager als Ausfüllungsmasse eines Strudellochs deuten.

4.

Die zwei kleinen Gruben südöstlich Zottelstedt bestehen aus 1—1,5 m mächtigen An- und Auflagerungen von Kies auf oberem Muschelkalk mit unbedeutender Sandeinlage und ganz dünner Lößdecke; sie führen das bekannte Ilmmaterial und werden hier nur genannt, weil der Muschelkalk wieder zur oberen Terrasse emporgestiegen ist. Die von E. Schmid (Bl. Roßla, S. 6) erwähnte, jetzt eingeebnete Kiesgrube lag etwas tiefer am Abhange; sie war von beträchtlicher Ausdehnung; ob sie nordisches Material enthielt, vermag ich nicht zu sagen; aber Bruchstücke großer Knochen (von *Elephas?)* und von Zähnen, die E. Schmid anführt, habe ich, als sie noch in Betrieb war, auch daraus gesehen.

5.

Eine kurze Strecke weiter ilmabwärts liegen auf der etwas zerstörten Muschelkalkterrasse des linken Flußufers zwei Kiesgruben, die eine (Tröbst gehörig) etwas entfernter vom Dorfe in 180 m ü. M., die andere (Schröder gehörig) dicht überm Dorfe in 177 m. Jene bietet unter dem Mutterboden

1. 1 m bröcklichen, klotzigen Löß mit einer Lage Mergelknoten in der Mitte und einer nahe der Sohle,
2. 0,5—0,7 m graublauen, sandigen Mergel,
3. 0,7 m feinen weißen Sand mit kleinkalibrigem Geröll, das nach unten in groben Schotter übergeht.

Der graublaue Mergel hat 45% Schlämmverlust und 5% Porphyr und Kalk im rückständigen Quarzsande. Neben den ausgewürfelten Schotterhaufen, die außer heimischen Gesteinen nur Ilmmaterial enthalten, lag von nor-

Digitized by Google

dischen Geschieben ein rundgeschliffner grauer Granit und ein rosenroter Gneis. Die aufgezählten Konchylien stammen aus dem Sande.

Die untere, Schröndersche, Grube hatte früher (bis Sommer 1906) unter 1 m Löß einen schmalen Strich klares Geröll und dann 0,5 m weißen Sand, nach der Tiefe hin in grobes Geröll übergehend; der Löß war oben hellbraun und wurde nach unten dunkel. Diese Grube ist jetzt verschüttet und durch eine neue, 60—80 Schritt davon entfernt, in derselben Höhe, ersetzt mit folgendem

Profil.

1. 0,80—1 m Löß,
2. 0,50 m Schotter, zum Teil manganüberzogen,
3. 0,10—0,20 m sandiger Mergel,
4. 0,20 m klares Geröll,
5. 0,20—0,30 m sandiger Mergel,
6. 0,30—0,40 m grobes Geröll.

Die Konchylien sind aus dem Sande dieselben, wie aus dem Löß, die Schottergesteine sind die gewöhnlichen. Die oberere Ablagerung (Tröbst) ist vielleicht etwas älter, als die untere; doch verdient das keine besondere Berücksichtigung.

Der Muschelkalk, auf dem diese Schotter lagern, verläuft mit einigen Unterbrechungen, indem der steile Rand bald auf dem rechten, bald auf dem linken Flußufer deutlicher hervortritt, bis an die Färberei beim Neuen Werk. Ganz in der Nähe derselben zeigt noch eine Kiesgrube als letzter Aufschluß auf dem linken Ufer dieser Ilmlaufstrecke die gewohnte Auflagerung der von einer Sand- oder Mergelschicht durchzogenen Schotter auf dem oberen Muschelkalk, der etwa 30 Schritt davon entfernt in einem kleinen Bruch entblößt ist. Auf dem rechten Ufer senkt sich die Straße in den drei oben schon (S. 180) erwähnten flachen Absätzen von der Schankwirtschaft „zur Wartburg“ nach dem Neuen Werk hinunter.

6.

Auf dem mittleren dieser Absätze, entsprechend der oberen Terrasse, liegen nun die unter Nr. 6 verzeichneten vier Gruben, von denen die obere sich etwas an den

Digitized by Google

Abhang anlehnt, drei, Kohlschreiber gehörig, östlich der Straße, eine, Tröbst gehörig, westlich derselben.

Im fortschreitenden Abbau boten die drei ersteren Aufschlüsse immer neue Profile; die Anschüttungen zeigten raschen Wechsel.

Die obere Grube, in 175 m Höhe, hatte im Frühjahr 1906 diese Schichtenfolge entblößt:

1. 0,5—1 m Löß mit spärlichen Konkretionen,
2. 0,2—0,3 m Sand, sich nach O. hin auskeilend,
3. 0,3 m grauer, sandiger Mergel,
4. 0,5—1 m Löß oder Lehm,
5. 0,2—0,3 m weißer Sand mit Kleingeröll,
6. 0,3 m grauer sandiger Mergel.

Also eine ziemlich genaue Wiederholung, die sich aber bald änderte, als die Schürfungen weiter südwärts vordrangen: Nr. 2 und 3 flossen zusammen und Nr. 4 verschwand. Der Löß Nr. 1 hatte 46 % Schlämmverlust, die sandigen Mergel Nr. 3, 83 % und Nr. 6, 33 %. Alle 3 Schichten lieferten als Rückstand feinen Sand, zu 60 % aus Quarzkörnern, zu 20 % aus dunkeln Porphyrtrümmerchen und zu 20 % aus Kalk bestehend, also Ilmsand. In der mittleren Schicht waren Schalentrümmer häufig; die ganz erhaltenen Schalen stammen aus dem oberen Löß.

Die jüngste Aufnahme, vom Sommer 1907, bringt noch mehr Abweichung:

1. 0,5 m Löß,
2. 0,5 m Löß mit kleinem Geröll neben den Konkretionen,
3. 0,3—0:4 m schwarz-(braunstein-)bezogener Schotter,
4. 0,1—0,3 m weißer Sand (fast reiner Quarzsand mit ganz wenig Kalk- und Porphyrkörnern und kleinen Röhrchen), nach unten in rostgelben Schotter übergehend.
5. 1 m aufgeschl. Schotter in wechselnden Farben.

Der Schotter besteht neben den heimischen Gesteinen nur aus Ilmgeröllen, nordische sind nicht darin zu finden, auch Feuersteine nicht. Das muß aber als Zufall erklärt werden, da der geringe Höhenunterschied und die geringe horizontale Entfernung (etwa 100 Schritt) von der nächsten, reichlich nordisches Material führenden Grube eine Trennung beider nicht gestattet.

Digitized by Google

Die beiden unteren Gruben östlich der Straße sind also dem Neuen Werk um etwa 100 Schritt näher gerückt. Die erste davon bot im Anfange ihres Betriebes (Frühjahr 1905) das

Profil:

1. 1,5—2 m Löß mit zahlreichen Konkretionen.
2. 1 m rötlichgrauer, mergeliger Sand,
3. 0,8 m grauer, gelber, rötlicher Sand in wechselnden Schichten,
4. 0,2 m Schotter,
5. 0,5—1 m weißer Sand,
6. 0,8—1 m Schotter,
7. Muschelkalk (Aviculaschichten).

Die beiden Sandlager Nr. 2 und 3, von denen das erste zu zwei Dritteilen aus Quarzsand besteht, während das zweite fast reiner Quarzsand ist, führen reichliche Schalentrümmer, das letztere auch ganze, nicht zerstörte Schalen. Bei weiterem Vordringen der Schürfarbeiten nach dem Neuen Werk hin schmolzen die Schichten Nr. 2, 3 und 4 zusammen, und die Konchylien fanden sich in Nr. 5, neuerlich ein ganzes Nest Limnaeen und ein Nest Unionen, wohlerhalten, zum großen Teil noch zusammenhängend.

Eine noch spätere Aufnahme (Sommer 1907), dem Neuen Werk noch näher gerückt, ergab:

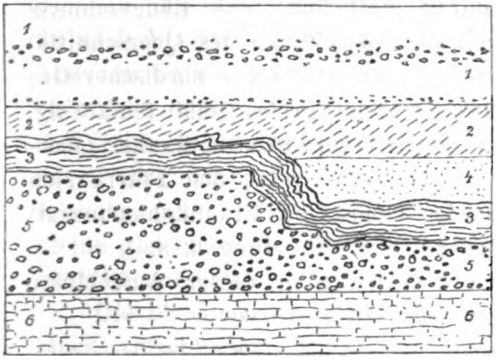
1. 1 m Löß,
2. 0,5 m unregelmäßige Schotterpackung mit braunrotem Bindemittel,
3. 0,5 m blaugrüner Mergel, wellig gegen oben abgegrenzt,
4. 0,3 m grauer Sandmergel,
5. 0,3—0,4 m Sand,
6. Muschelkalk.

Der Mergel Nr. 3, klotzig, in Schollen spaltend, zerfiel im Wasser zu zähem Brei mit 94% Schlämmverlust; der rückständige Sand war noch sehr kalkreich und führte rote Körnchen; der Schotter Nr. 4 war hier besonders dick mit Braunstein überzogen.

Noch einige Tage später hatte sich die Schichtenfolge in folgender Weise geändert:

Digitized by Google

Profil der Kohlschreiberschen Grube:



1. Löß mit Konkretionen, 1,5—2 m.
2. Schotter mit braunrotem Bindemittel, 0,5 m
3. Blaugrauer, schiefriger, gestauchter Mergel, 0,4 m,
4. Feiner weißer Sand, 0,5 m,
5. Schotter von verschiedener Farbe, 1,5 m,
6. Muschelkalk.

Fig. 4.

Es hat also eine gewaltsame Verdrückung und Biegung, die wohl nur dem Stoß und Druck des Treibeises auf dem Flusse zugeschrieben werden kann, mit späterer Überspülung, stattgefunden. Diese letzte Aufnahme der Schichtenfolge gibt jedenfalls das Bild von der jüngsten Gestalt des Flußlaufes an dieser Stelle in der ersten Entwicklungsperiode.

Die zweite der beiden Gruben, nahe dem Rande des steilen Ilmufers, gestaltet ihr Profil einfacher. Im Frühjahr 1905 war es folgendes:

1. 1,20—1,30 m Löß mit Konkretionen, die oben zerstreut, unter der Mitte ziemlich dicht geschichtet sind,
2. 0,10 m gelber und grauer, gebändorter sandiger Mergel.
3. 0,10 m feiner grauer Sand mit Schalentrümmern,
4. 0,10 m Kleingeröll, auskeilend,
5. Muschelkalk. (Aviculaschicht), oberseits glattgerieben.

Im Sommer 1907 hatte sich die abgebaute Wand in der Richtung gegen den Strom um einige Meter vorgeschoben und der Schichtenbau wesentlich vereinfacht:

1. 3 m Löß.
2. 2 m Sandschichten verschiedener Färbung mit Schalenbruchstücken.
3. Muschelkalk.

Der Schotter der beiden unteren Gruben weicht von dem der oberen durch verschiedene Einzelheiten (ein großer Karneol, ein Stück fossiles Holz aus dem Tonschiefer, an

Digitized by Google

dem der Nathorstsche Kollodiumüberzug aber nicht mehr erkennen läßt, als dünne Zellwände des Längsschnitts und Andeutungen ziemlich großer Zellen des Querschnitts) und vor allem durch den Gehalt zahlreicher nordischer Gesteine ab: häufige Granite, teils grob-, teils feinkörnig, teils glatt geschliffen, teils mit verwitterungsrauher Oberfläche (zwei größere Blöcke zieren jetzt den Pfarrgarten in Mattstedt), ein dunkler Gneis, ein Braunkohlenquarzit mit einer gletschertopfähnlichen Vertiefung u. a.

Aus den unteren Sandschichten dieser Aufschlüsse liegen auch noch einige Säugetierreste vor:

1 Backenzahn von Rhinozeros in unbestimmbaren Bruchstücken,
1 Wirbel, vermutlich von Rhinoceros,
1 Stück Becken mit der Pfanne, wahrscheinlich von Rhinoceros,
1 Backenzahn von Bos,
1 Tibia und 1 Gelenkstück, wahrscheinlich von Bos,
1 Fußknochen von Cervus (?); 28,5 cm lang.

Die vierte dieser Gruben, 200 Schritt näher dem Neuen Werk, westlich der Straße, ist eine Lehm- und Kiesgrube, die jetzt nur auf Löß betrieben wird. Er bedeckt 2—3 m mächtig den Schotter, der nur noch in Haufen, gröber und feiner gesondert, neben Platten von Avicula-Kalk aufgesammelt liegt. Die Schichtenfolge dieser Grube unterscheidet sich von den vorigen nur durch schwächere Entwicklung des Sandes; abgerollter roter Gneis und Dalaquarzit sind die beigemengten nordischen Geschiebe; auch fand sich hier das Konglomerat mit braunrotem Bindemittel (S. 185) wieder. Der eingeschichtete sandige Mergel hat 45% Schlämmverlust; sein Rückstand ist Quarzsand mit wenigen dunkeln und weißen Körnern und mit röhrenartigen Gebilden.

Die Anhäufung nordischer Brocken und Blöcke, die wir an den unteren dieser Gruben wahrnehmen, erklärt sich jedenfalls daraus, daß die aufgearbeiteten Geschiebe von der Nordwestseite der moränenartigen Ablagerung hier vom Strome abgesetzt wurden, weil er sich in der Ecke beim Neuen Werk brach und strudelnd die Muschelkalkschwelle überschritt; er hatte sich bis auf den Muschelkalk

Digitized by Google

eingeschnitten und die Aviculaschichten abgeschliffen. Die Ilm floß nun übrigens gerade nach Wickerstedt und von da nach Flurstedt, ohne nach Nauendorf hin abzubiegen. Aus der Unruhe des Wassers an dieser Stelle erklärt sich außerdem der rasche Wechsel der Schichten, sowohl in der Höhe, wie in der horizontalen Erstreckung, sowie die durch mitgeführte feste Körper ausgeübte Stauchung und seitliche Schiebung; vielleicht darf auch die erwähnte kleine gletschertopfähnliche Aushöhlung eines Braunkohlenquarzits auf diese Strudelarbeit zurückgeführt werden.

Die bis hierher verfolgte Strecke des Ilmlaufs hat in allen Aufschlüssen (Nr. 4 nur ausgenommen) wenigstens eine Schicht, sandig oder mergelig oder sandigmergelig, welche Röhrchen führt. Es ist also, wenn Wagner recht hat, die Flußaue ihrer ganzen Länge nach in einer Zwischenperiode einmal von Graswuchs bedeckt gewesen, d. h. es muß eine Periode niedrigen Wasserstandes in die Zeit der Schotterablagerung hineingefallen sein. Die Röhrchenschicht ist aber zumeist eine graue oder graugrüne oder graublaue, sandige Mergelschicht. Dieser Mergel stammt offenbar aus dem benachbarten Keuper; er muß zur Zeit der Bedeckung der Talaue mit Pflanzenwuchs vom Wasser oder vielleicht auch vom Winde in das Tal geführt worden sein; in Kohlschreibers unterer Grube ist es jedenfalls durchs Wasser geschehen.

Der alte Herressener Bach.

In diese Ilm, die bei der „Wartburg“ ihr Bett bis zu 175 m ü. M. eingeschnitten hatte, mündete nun bei Nauendorf oder Wickerstedt der alte Herressener Bach, der in 185—175 m die Schotter der Aufschlüsse Nr. 22—26, abgelagert hat, die wir nun erst etwas näher betrachten wollen.

Der erste davon, Nr. 22, dicht hinter dem Dorfe Herressen, am Wege nach Rödigsdorf, ist ein Schotterlager mit einem Lößblock im Hangenden, der als Überrest einer seit lange betriebenen Lehmbacksteinstreicherei stehen ge-

Digitized by Google

blieben ist, da er einige Obstbäume trägt. Im Sommer 1904 war die Schichtenfolge diese:

1. 2,5 m Löß mit 90% Kalkgehalt, unten in Sand übergehend (braunen, kalkigen Sand mit eckigen Konkretionen und Röhrchen),
2. 0,10—0,15 m klares Muschelkalkgeröll,
3. 0,05—0,10 m feiner grauer Sand mit 20% Schlämmverlust,
4. 0,10—0,15 m Muschelkalkgeröll,
5. 0,05—0,10 m grauer Sand in Linsen, mit Kies gemengt, mit 22% Verlust,
8. 0,5 m aufgeschl. gröberes Geröll.

Im Herbst desselben Jahres waren mit Braunstein überzogene Geröllbänke angeschnitten und der Sand Nr. 5 lehmigmergelig. Dem Muschelkalk des Schotters ist Grenzdolomit und grauer Sandstein beigemengt, die alle auf kurzen Transport deuten, dann Braunkohlenquarzit, Quarz, Kieselschiefer, selten Granit und Feuerstein; ein roter Quarzit fand sich darunter. Michael (Progr. S. 19) bezeichnet die Schotter als „älter diluvial."

Der nächste Aufschluß, Nr. 23, ist eine Kiesgrube am Wege, der unmittelbar vor dem Dorfe Herressen ab nach Oberroßla führt, 140 Schritt aufwärts von dem Bache der in die Ditterstedter Erlen fließt. Im Anfange ihres Betriebes (Frühjahr 1904) zeigte sie folgenden Aufbau:

1. 0,20 m Geröll von geringer Größe,
2. 0,30—0,35 m Löß, in Sand auskeilend, mit Klumpen von graugrünem und rotem Mergel und kleinen (rezenten) Röhrchen,
3. 0,40—0,50 m Geröll, dessen untere Lagen mit Braunsteinüberzug,
4. 0,30 m sandiger, kalkreicher Lehm mit Schalentrümmern, feinen Bohrkanälen und ganz feinen, weißen, dichten, spitz auslaufenden Röhrchen,
5. 0,30—0,40 m klares gerundetes Geröll mit ungerundeten größeren Blöcken und sandiger Lößfüllung; ein Grenzdolomiteinschluß.

In der Schicht 4, fanden sich auch einige Lamellen und kleinere Bruchstücke eines Backenzahns von Elephas, aber in einem Zustande, der jede nähere Bestimmung ausschloß. Dem aus nächster Nachbarschaft stammenden Schottermaterial gesellte sich noch Kalktuff, Quarzgeröll, Hornstein, Feuerstein, ein Guilelmit und ein abgeriebenes

Digitized by Google

Stück Ceratites zu. Die Grube ist bald wieder eingegangen und jetzt fast ganz verschüttet.

Das Liegende der Schotter bildet bei den folgenden Aufschlüssen ein hart verkittetes Konglomerat. Von diesem werden in derselben Höhe wie bei Nr. 22 u. 23 (180 m ü. M.) auch an den Kalkbergen alljährlich neue Blöcke ausgepflügt, ohne daß da ein förmlicher Aufschluß vorliegt. Diese Örtlichkeit mit dem Konglomerat, Nr. 26, stellt das Bindeglied dar zwischen der eben beschriebenen Kiesgrube und derjenigen, die nordöstlich vom Schlachthofe bis 1906 offen stand.

Diese Grube hinter dem Schlachthofe, Nr. 24, in 180—185 m ü. M., ist in dies. Ztschr., Bd. 77, 1904, S. 109 schon erwähnt und kurz skizziert. Auch sie ist unbrauchbar geworden. Ihr Profil war dieses:

1. 0,5 m Löß,
2. 0,2—0,3 m graugrüner Mergel mit wenigem klarem Geröll,
3. 0,3 m Geröll, übergehend in feinen weißen Sand,
4. 0,5 m gröberes Geröll, in welchem die dort erwähnte Steinmergelplatte neben verschiedenen anderen eingeklemmt war.

Der Löß Nr. 1, und der Mergel Nr. 2, zum Teil auch der Sand in Nr. 3, führten die verzeichneten Fossilien. Die Art der Packung ließ erkennen, daß die größeren Blöcke mit dem Schotter hergeführt sein mußten. Unter den Geröllen waren Feuersteine häufig, Rollquarze und Kieselschiefer nicht selten; im Abraum lagen ein Gneis, einige Granite von ziemlicher Größe, einige rote Quarzite und Braunkohlenquarzite.

Den letzten Nachweis über diesen Schotterzug bildet Nr. 25, eine Böschung am Fahrwege, der aus der Aue, das Fuchsloch links lassend, nach der Eckartsbergaer Straße hinaufführt. An der südöstlichen Ecke des Plateaus der Roten Berge steht die Nagelfluhbank an, der wir an den Kalkbergen schon begegneten, und die von hier an ilmabwärts noch deutlicher auftritt; auch der Braunsteinüberzug an den Schotterknoten fehlt nicht. Unter dem Konglomerat steht eine Sandschicht an mit Geröll ver-

Digitized by Google

schiedenen Kalibers und Fossilien von teilweis unbestimmbarem Erhaltungszustande.

Die Reihe dieser Aufschlüsse bezeichnet also das Bett des interglazialen Herressener Bachs. Er floß an der westlichen Flanke der heutigen Mulde; die Eintiefung hat erst später stattgefunden. Die Mergelschicht, die hier, wie im Ilmtale auftritt, und die Gemeinschaft von Land- und Wassermollusken weisen auf eine zeitweise Zuschwemmung aus der Nachbarschaft hin. Die Schmelzwasser des zurückweichenden Eises haben erweichend und spülend auf den Keuper gewirkt. Auf die gescheuerten Flächen der senkrechten Klüfte der Corbula-Bank am Langen Rain als Ergebnis dieser Arbeit haben wir schon (S. 170) hingewiesen. Auf diese Weise sind offenbar auch die kleinen Porphyrbrocken in die Schotter von Herressen eingeführt, von denen Michael spricht.

Ein Punkt an diesem Bachlaufe verdient aber eine besondere Betrachtung: der Braunsteinüberzug an den Schottern bei Herressen und an den Roten Bergen (Nr. 22, 23, 25). Braunstein kann kaum anders als durch die Ilm in unsere Gegend gelangen, und Ilmwasser hätte wohl zeitweis durch Überguß von der Höhe überm Volksbad her in die Mulde treten können; die Niveauverhältnisse verbieten es nicht geradezu; dann müßten aber mehr oder weniger zusammenhängende Schotterlager die Verbindung zwischen Ilmtal und Mulde herstellen, und unter dem Schotter müßten deutliche Porphyrvorkommnisse mit übergeführt sein. Das fehlt aber. Für das Vorkommen an den Roten Bergen könnte entweder die wenig wahrscheinliche Annahme gemacht werden, daß die Ilm vom Neuen Werk rückwärts einen Bogen oder eine Schlinge bis zu den Roten Bergen gebildet und den Bach dort aufgenommen habe, oder aber die Vorraussetzung, daß die Ilmwasser sich doch eine Zeitlang gestaut haben, wie ich in Bd. 77 annahm. Die Entscheidung für die letztere Erklärungsart ist wohl die näherliegende und läßt zugleich eine kräftigere erweichende Wirkung auf eine größere Fläche folgern,

Digitized by Google

welche die Breite der Mulde von Apolda abwärts erklären hilft. Die Stauung der Wasser hatte vielleicht in einer Verstopfung der Ausgangspforte durch glaziale Anschwemmungen ihren Grund.

Das Vorkommen von *Unio batavus* setzt wohl auch ein größeres Wasser voraus, als einen 12—14 km langen Bach. Die ziemlich häufigen Porphyre, die mit nordischem Material gemengt als Pflugauswürflinge der Aueäcker am Verbindungswege von Heusdorf nach dem Gebind aufgesammelt werden, bieten einen weitern Beleg dafür, und selbst am Osthange des Nauendorfer Friedhofshügels fand sich ein Ilmporphyr und ein glattgerundetes Stück Buntsands tief in den Keupermergel hineingespült; auch jenseits des Bahndammes, an der östlichen Böschung der Mulde, werden Porphyre und nordische Brocken häufig genug aus den Feldern zusammengelesen.

Natürlich muß dann auch der untere Teil der Mulde, von Nauendorf bis Sulza unter Stauwasser gestanden haben. Diese Annahme hat allerdings insofern ein Bedenken, als der Wasserstand in diesem Becken bei Darnstedt und Sulza 10 m betragen haben würde; in dieser Höhe werden aber nur Spuren von Schotter angetroffen. Immerhin dürfte daraufhin eine Abweisung der Annahme nicht zu bauen sein. Der Fluß würde aber auch durch dieses Becken hindurch zufolge seines kräftigen Eintretens und der Kürze des Weges eine besondere Bahn verfolgt haben. Davon wird im folgenden die Rede sein.

Ältester Ilmlauf von Nauendorf-Wickerstedt bis Eberstedt-Sulza.

Die Wasser der Ilm sind also, wie oben (S. 187) angedeutet wurde, von Mattstedt über die Schwelle des Neuen Werks in gerader Linie nach Wickerstedt geflossen.

Die Gemeindekiesgrube von Wickerstedt, westlich des Dorfes, schließt sich mit 170—75 m ü. M. unmittelbar an die Wartburgsgruben an, ebenso die große Grube nördlich vom Dorfe. In nur wenig niedrigerem Niveau liegen dann

Digitized by Google

die Riedelsche Grube westlich Eberstedt, die Gruben von Müller und Pönicke und die kleinen Aufschlüsse auf dem Rande des Muschelkalkplateaus bis in die Nähe von Sulza. Zwischen Wickerstedt und Eberstedt fehlt aber im Niveau von 170—160 m jede Verbindung der Schotterlager; denn Jauchs Grube in 145 m Höhe gehört der unteren Terrasse an. Die Strömung ging über Wickerstedt hinaus bis in die Mitte der heutigen Talaue, folgte der Mittellinie bis Eberstedt und bog dann wieder an den Westhang hinüber. Das Stauwasser fand allmählich Abfluß, das Bett vertiefte sich und schob sich auf der mittleren Strecke, Wickerstedt-Eberstedt, mehr nach Osten hinüber, wo in 155—150 m ü. M. die Schotter von Flurstedt, Obertrebra und Niedertrebra abgelagert wurden, mit denen gleichzeitig die Schotterbänke der Gemeindekiesgrube Eberstedt entstanden. Innerhalb dieser Ablagerungsperiode hat der Fluß den mittleren Teil dieser Strecke seines Bettes vielleicht auch öfter gewechselt, bald mehr östlich, bald mehr westlich geschoben; die geringen Unterschiede in den Höhenlagen der Schotter, sowie die Breite der Aue deuten darauf hin, und die Verschiebung oder Wanderung des Flusses findet heute noch einen gewissen Ausdruck in der netzförmigen Verzweigung seines Bettes auf dieser Strecke.

Während des ersten Abschnitts dieser Periode konnte sich eine förmliche Spalte in der Mulde noch nicht geöffnet haben. Die Schotter würden sonst nicht auf dem Rande des Muschelkalkplateaus bei Wickerstedt und Eberstedt haften geblieben sein. Näher nach Sulza hin sind sie kenntlich an den Haufen zusammengelesenen Materials von Ilmgeröll und Nordischem, die sich 20—30 m ü. J. hauptsächlich an dem untersten Wege, der auf der Terrasse dem Tale und der Straße parallel läuft, aber auch auf den Querwegen 10—20 Schritt auf- oder abwärts finden; es setzen sich die Schotter, die bei Eberstedt aufgeschlossen sind, offenbar unter dem Kulturboden bis hierher fort.

Vom Aufbau dieser Gruben sei nur das notwendigste gegeben, und zwar zunächst von den höher gelegenen. Sie

Digitized by Google

führen alle, mehr oder weniger deutlich, als Sohle oder nahe derselben die verkittete Nagelfluhschicht; nur in der Eberstedter Gemeindegrube und bei Pönicke liegt diese etwa 1 m über der Sohle; darüber breiten sich Kiese von verschiedenen Farben in wechselnder Verschränkung, durchsetzt von mehr oder weniger ausgedehnten Sand- oder Mergeladern in einer Mächtigkeit bis zu 1 m. Braunsteinüberzug fehlt nirgends. Der Schotter enthält mindestens Feuersteine, meist aber auch Granite und Gneise bis zu mehr als 1 Kubikfuß, rote Quarzite, Dalaquarzite. Auf dem Schotter liegt Löß, bis zu 3 m mächtig, der meistens reich ist an Lößkindeln, gewöhnlich in eine Schicht geordnet entweder in der Mitte oder nahe der untern Grenze des Löß; an letzterer findet sich auch oft eine Schicht klaren Ilmschotters, aus nächster Nähe zugeführt. Der Sand und die Sohle des Löß bilden die Lagerstätten der Fossilien: Schneckenschalen häufig, Säugetierreste seltener.

Von Einzelheiten nur folgendes:

In der Gemeindekiesgrube von Wickerstedt (Nr. 7), westlich des Dorfes, sind neben Schalensplittern noch Bruchstücke eines Backenzahns von *Rhinoceros* zum Vorschein gekommen. Sie hat als Eigenheit einen grobkörnigen, bis zum Zerfallen verwitterten, schwarz und weißen Granit, aber äußerst wenig Feuerstein.

Die große Kiesgrube nördlich von Wickerstedt (Nr. 8) bietet an der Westwand das folgende

Profil.

1. 1,5—2 m gelbgrauer Löß mit dünnen Reihen von Konkretionen, großem Schlämmverlust und noch 10% Kalk im rückbleibenden Quarzsand,
2. 2 m grauer, mergeliger Löß mit Konkretionen, der zu zähem Schlamm zerweicht, 94% Schlämmverlust hat, und dessen Rückstand zur Hälfte aus dunklem Sande des grauen Sandsteins zur Hälfte aus Kalk besteht,
3. 1,5 m gelber Löß ohne Kindel, mit 45% Schlämmverlust; der Rückstand ist auch halb grauer Sand, halb Kalk,
4. 0,2 m heller Lößstreifen, stark kalkhaltig,
5. 0,7 m grauer Kies mit schwarzen Nestern und Linsen,
6. 0,2 m gelblichgrauer Sand, ziemlich reiner Quarzsand,
7. 0,8 m grauer Kies,
8. 0,3 m rostgelber Kies,
9. 1,5 m Kies von allen Farben.

Digitized by Google

Die Schichten 2 bis 9 liegen ziemlich horizontal, sind nach der Ilmaue hin schief abgeschnitten und werden von dem obersten Löß (1) als einer gemeinsamen schiefanliegenden Decke von ungleicher Mächtigkeit überlagert. In das liegende Konglomerat sind Feuersteine mit eingekittet; der Manganüberzug ist zum Teil mächtig entwickelt; als besondere Schotterbestandteile sind einige hochgrüne Porphyre, ein blutroter Jaspis und ein Langenbergquarzit mit drei, eine stumpfe Pyramide bildenden Rutschflächen zu nennen. Im Sande Nr. 6 lassen sich ganz kleingeriebene Schalentrümmer erkennen; außerdem ist mir nur ein Backenzahn von *Equus* und einer von *Bos* zugänglich geworden. An der Bildung der Lößbank Nr. 2 hat offenbar der Keupermergel namhaften Anteil.

Nicht weit von da, in derselben Höhe, liegt an der Straße nach Eckartsberga eine verfallene Kiesgrube (Ilmkies mit Nordischem) unter einer etwa 3 m mächtigen Lößdecke, und an der andern Seite der Straße, dicht beim Dorfe, steht eine Lößwand, die jedenfalls derselben Decke angehört, welche sich auf jene beiden Gruben breitet. Wüst (D. Ztschr., Bd. 71, 1898, S. 446) läßt diese Wand in ihrer unteren Hälfte aus Sandlöß, in der obern aus Gehängelöß bestehen.

Als nächste Grube der obern Terrasse auf dem linken Ilmufer folgt nun die Riedelsche. Sie hat, auf einem etwas zurückliegenden Teil des Abhangs beginnend, von oben nach unten

1. 1 m Kulturboden in Löß übergehend,
2. 1 m schmutzigen Löß, kalkarm (16—18%), mit 73% Schlämmverlust und zahlreichen rezenten Wurzelröhrchen,
3. 1 m braunschwarze, humose Schicht mit ganz wenig Kalk und geringem Schlämmverlust,
4. 1—1,5 m Löß mit kleinkalibriger Schotterschicht und Kindeln,
5. 0,8 m bunten Schotter,
6. 0,1—0,2 m mergeligen Sand mit 50% Schlämmverlust, im Rückstand ein einziges weißes Röhrchen und einige Schalentrümmer, auch übergehend in reinen Quarzsand mit Schotterknoten und zahlreichen Röhrchen, die nicht wohl von rezenten Wurzeln herrühren können,
7. 2 m Schotter.

Digitized by Google

Im Lehm Nr. 4 haben sich einige wenige Fossilien gefunden. Die Grube muß sich aber durch den Abbau — mindestens in dem fossilienführenden Mergel — wesentlich verändert haben. Denn Herr Dr. Wüst hat die Liebenswürdigkeit mir zu schreiben, daß er am 10. Oktober 1898 die Schichtenfolge von unten nach oben in folgender Weise beobachtet hat:

1. Ilmkies mit dünnen Sandlagen und Säugetier- und Konchylienresten, bis gegen 2 m aufgeschl.,
2. Mergel mit Geröllen aus dem liegenden Ilmkies, zu unterst bisweilen sandig, ungemein reich an Wasser- und Landkonchylien, bis 80 cm mächtig,
3. Kalkarmer bis kalkfreier braunschwarzer Lehm mit Geröllen, wie der liegende Mergel, und spärlichen Konchylien, vielleicht Verwitterungsrinde des liegenden Mergels, bis 1,5 m mächtig,
4. Gehängeschutt. Besteht in der Hauptsache aus Material des liegenden Lehms und aus kalkhaltigem Lößmaterial. Führt Gerölle einzeln und in Schmitzen angereichert. „Grenze gegen den liegenden Lehm unscharf; bis 1,5 m mächtig.“

Der fossilienreiche Mergel ist also jetzt nur noch durch den mergeligen Sand mit einigen Schalenbruchstückchen vertreten. Dafür hat sich eine Schotterschicht und eine schotterhaltige Lehmbank eingeschoben, und dem Gehängeschutt entsprechen die beiden obern Lößschichten. Diese Verschiebung ist aber nicht die alleinige Eigentümlichkeit der Grube, eine zweite ist die schwarze, humose Lehmschicht mitten in der ganzen Folge. Wüst nennt sie einen Rietboden, und die zahlreichen Wurzelröhrchen, die über dieser Humuslage auftreten, bestätigen auch einen reichen Pflanzenwuchs. Eigentümlich ist aber auch die Beschränkung dieser Bildung auf diesen einzigen Aufschluß; denn Wickerstedt (Nr. 2 des Prof.) hat nur entfernte Ähnlichkeit damit.

Nächstdem verdienen die Gruben von Müller und Pönicke nördlich vom Fahrweg Eberstedt-Auerstedt Erwähnung.

Die erstere, von ausgedehntem Betrieb, hat unter der Humusdecke die Schichtenfolge:

1. 1,5 m Löß mit Konkretionen,
2. 2—3 m Kies, gelb, grau, schwarz, in horizontalen Schichten,

Digitized by Google

durchsetzt von sich auskeilenden, bis 0,2 m dicken, grauen und gelben Sandschichten,

3. 0,3 m feiner, meist weißer Quarzsand,
4. Nagelfluhkonglomerat in einer Bank von 0,5—1 m Mächtigkeit.

Tiefer als bis auf diese Bank pflegt der Betrieb nicht zu gehen. In den Schottern ist Feuerstein besonders häufig, während von sonstigem Nordischen nur ein Granit gefunden worden ist. Die Fossilien in diesem Horizonte sind sehr spärlich: Schmelzbruchstücke eines Backenzahns und zwei sehr zerfressene Vorderzähne von *Equus* und eine starkabgeriebene Schale von *Arca* (*Anomalocardia*) *diluvii Lam.* Als besonderes Vorkommnis, das in keiner der anderen Gruben aufgefallen ist, muß aber noch eine ganze Zahl von Bruchstücken fossiler Hölzer erwähnt werden. Sie sind meist verkieselt, teils auch verkalkt. Unter jenen ist ein Stück *Pinites*, wie er im unteren Keuper um Apolda nicht selten ist. Eine nähere Bestimmung dieser Vorkommnisse ist ohne Dünnschliffe nicht wohl möglich. Nach Nathorstscher Behandlung (einen Kollodiumüberzug, gleichsam als Abdruck der drei Hauptschnitte, unter Vergrößerung genommen) ergab sich, daß bei den meisten von den 21 Nummern nichts von Struktur erkennbar war; 7 zeigten im Längsschnitt feine parallele, zum Teil doppeltkonturierte, oder auch nur durch aneinander gereihte Körnchen bezeichnete Wände; nur 1 Präparat ließ zugespitzte, ineinander verschränkte Zellen erkennen; auf Tüpfelräume können in einem Falle in ziemlich gleichen Abständen verteilte größere Körner in je einer Reihe gedeutet werden; ein Präparat zeigte ein Treppengefäß. Die Querschnitte waren nur in 3 Fällen einigermaßen deutlich: in zweien lagerten sich große, dünnwandige, rundlich polygonale Zellen aneinander, im dritten bezeichnete eine Reihe kleinerer körniger Anhäufungen neben einer ihr parallelen Reihe größerer wohl einen Jahresring. Es läßt sich aus diesen Wahrnehmungen höchstens folgern, daß sowohl Laub- als Nadelhölzer in diesen Versteinerungen vorliegen. Eine Ursprungsstätte dieser Hölzer wird sich schwerlich feststellen lassen; zur Erklärung der Schotter kann diesen

Digitized by Google

Funden also nicht mehr Bedeutung beigelegt werden, als denen von Lima und Ceratites; sie mit Stillschweigen zu übergehen, dazu sind sie aber doch zu zahlreich. Vielleicht findet sich die Möglichkeit, dieselben noch einmal genauer zu untersuchen.

Der Grube von Pönicke, der letzten linksilmischen der oberen Terrasse, soll nur noch eine kurze Bemerkung gelten, die sich auf eine Abweichung von den anderen Aufschlüssen bezieht. Die ziemlich konstant wiederkehrende Sandschicht von 0,20—0,40 m, welche sonst die Schotter durchsetzt, geht im vorderen Teil der Pönickeschen Grube in einen grünlichgrauen, sehr kalkreichen, grobsandigen Mergel über, der außerordentlich reich an Konchylien ist. Außer in diesem Mergel treten die organischen Reste, wenn auch weniger häufig, noch im hangenden Löß auf und selbst in den Schotter eingebettet und eingekittet. Es dürfte diese Mergelschicht wohl gleichwertig mit der konchylienreichen sein, die in der Riedelschen Grube abgebaut ist. Ganz besonders häufig, auch in zusammenhängenden Schalen, ist *Unio batavus Lam.* und fast ebenso häufig *Corbicula fluminalis Müll. sp.*, die sich hier offenbar nicht an sekundärer Lagerstätte befindet. Dieses zahlreiche Auftreten ist jedenfalls bemerkenswert und würde als eine Bestätigung der Zugehörigkeit der Schotter unserer oberen Terrasse zum zweiten Interglazial angesehen werden können, wenn die Kalktuffe von Weimar-Taubach unbestritten zum zweiten Interglazial gehörten, was nicht der Fall ist. Kaiser und Naumann („Zur Kenntn. d. Trias u. d. Diluv. im nordwestl. Thür." Jahrb, d. k. pr. geol. Landesanst. 1902, S. 655) bezeichnen Schotter mit *Corbicula fluminalis* als gleichalterig oder etwas jünger wie die Kalktuffe von Weimar-Taubach und setzen diese in die zweite Interglazialzeit; Wüst verlegt sie aber jetzt nach liebenswürdiger brieflicher Mitteilung in das dritte Interglazial.

Merklich niedriger, nur noch 15—20 m ü. J., liegt nun auf derselben Ilmseite noch die Gemeindekiesgrube von Eberstedt. Sie ist reich an braunglänzenden (Wüstenlack)

Digitized by Google

Quarziten, führt in der Nordwestecke Brauneisenstein als Liegendes und hat einige Bruchstücke eines größeren Röhrenknochens geliefert; das Nagelfluhkonglomerat liegt auch hier über der Sohle. Im Sommer 1907 war die Schichtenfolge an der Westwand:

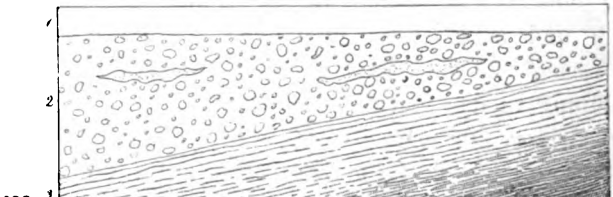
1. 1 m Kulturboden und Löß ineinander übergehend,
2. 0,2 m kleinkörniger Schotter,
3. 0,2 m Löß mit Kindeln und Geröll,
4. 0,80 m Schotter, rot, gelb, grau, schwarz,
5. 0,2 m mergeliger Sand, öfter auskeilend,
6. 2 m Schotter.

Der starkentwickelte Wüstenlack verweist die Ablagerung in die Periode des Steppenklimas. Die Ilm floß aber noch auf dem Muschelkalk; der Bruch war noch nicht eingetreten.

Die Aufschlüsse auf dem Rande dieses Kalkzugs können übergangen werden. Der letzte, in der Nähe von Sulza, ist von E. Schmid kartiert. Den Schluß dieser Schotterreihe diesseits der Finne bildet der Lachenberg bei der Saline Sulza, der zwar keinen Aufschluß bietet, aber reichlich mit ausgewaschenen Schotterstücken bestreut ist.

Auf dem östlichen Abhange der Ilmaue, wo die Aufschlüsse mit der Eberstedter Gemeindegrube in gleicher Höhe liegen, können wir uns auf eine Grube beschränken, da die anderen etwas besonderes nicht bieten.

Obertrebra (Nr. 14) allein lohnt eine Beschreibung. Der Abbau ist von der Straße aus um etwa 100 Schritt nach dem Bahndamm hin vorgerückt und erstreckt sich parallel der Bahn auf eine Länge von 80 Schritt. Diese Wand bot im Sommer 1907 in ihrer rechten oder südwestlichen und ihrer linken oder nordöstlichen Hälfte ganz verschiedene Profile. Die Mitte mit dem Übergang aus einem ins andere zeigte das folgende Bild:



1. 0,5 m Ackerboden.
2. 2 m Schotter mit Sandschlieren u. größeren Blöcken in unregelmäßiger Packung.
3. 1 m feiner geschichteter Sand, nach unten in Schotter übergehend.

Fig. 5.

Digitized by Google

Die ausgeworfenen größeren Blöcke lagen links und rechts an den Enden der Grube angehäuft; links waren es Quarzite, Granite und Gneise bis zu Kubikfußgröße, rechts waren es vorwiegend Porphyre und Quarzite, also links das Nordische vorherrschend, rechts das Ilmmaterial, wie die nächste Nähe es gerade geliefert hatte. Es muß demnach wohl zeitweise das Eine oder das Andere vorwiegend angetrieben worden sein; der Überguß von Nordischem, das in den Geröllen des Muschelkalks und Keupers vorwaltet, darf wohl in der Weise erklärt werden, daß eine zeitlang der Moräneschutt vom NO-Ende der Roten Berge kräftiger aufgearbeitet und über den Sand, der den Niederschlag einer wasserarmen Periode bildete, hinweggeschüttet wurde.

Die Sandschicht führt Schalenbruchstücke, darunter sicher erkennbar nur ein Exemplar von *Bythinia tentaculata.* Der Sand der Schlieren ist fast reiner Quarzsand mit wenig Kalkkörnern.

Von Flurstedt (Nr. 13) mag nur bemerkt sein, daß die Sandschliere einseitig in einen braunlehmigen und graumergeligen Strich übergeht: die Mergellage des oberen Ilmtals. Nordisches Material ist reichlich vorhanden.

Von den Gruben unterhalb Niedertrebra, in 155 m ü. M., habe ich nur die erste besucht und unter dem Ackerboden 1 m Löß mit Konkretionen und unter diesem 1 m Ilmschotter gefunden, der von nordischem Material höchstens einige Feuersteinsplitter erkennen ließ und zwei kleine Knochenbruchstücke eines Säugers einschloß.

Bis hierher haben wir die erste Periode in der Entwicklung des Ilmlaufes zu rechnen. Im Anfang derselben hat der Fluß wohl mehr anschüttend und anlagernd, während des übrigen Teiles derselben aber mehr abspülend und eingrabend gearbeitet. Die Füllung der Senke erfolgte auf der oberen, bis Nauendorf reichenden Strecke vorwiegend durch das Keuper- und Muschelkalkmaterial der Umgebung; auf der unteren Strecke gesellte sich den Ilmschottern vergleichsweise mehr nordisches Gestein zu. Fossile Reste einer Diluvialflora sind nicht vorhanden, und die

Digitized by Google

dürftigen Bruchstücke aus der höheren Tierwelt sind zur Kennzeichnung des Alters der Ablagerung nicht zu verwenden.

Der spätere Ilmlauf.

Nunmehr, nachdem die Eintiefung des Flußbettes so weit fortgeschritten war, daß sie an der Schwelle zwischen oberer und unterer Hälfte, an der „Wartburg", 170 m ü. M. betrug, muß die Talsenke in einen Bruch übergegangen, die Öffnung der Spalte eingetreten sein, sowohl im Ilmtal, wie in der Apoldaer Mulde. Meistens liegen die Schotter, wie schon mehrfach bemerkt, auf dem Muschelkalk; doch nicht immer. Ein kleines Profil bei Obertrebra unter der großen Linde, gleich über dem Gasthof, zeigt 0,5 m Ilmschotter, horizontal und konkordant gelagert über 2 m geschichteten, bunten Mergeln des Mittleren Keupers, beide gemeinsam schief abgeschnitten; die Schnittebene sinkt ziemlich steil zur Ilm hinunter. Hier wird die Terrasse von den Schottern selbst und dem Keuper gebildet, während sie sonst auf dem Muschelkalk- oder Keuperrand etwas zurücktritt: am gegenüberliegenden Abhange fallen die Letten des Unteren Keupers sanft geneigt unter das Alluvium der Talsohle ein. Die Bruchränder sind bald rechts schärfer ausgebildet, bald links; das erstere ist der Fall im Ilmtal bei Oberroßla, am Brahmberg, bei Mattstedt, Flurstedt, Obertrebra, in der Mulde am ehemaligen „Schacht" im Norden der Stadt; das letztere ist der Fall im Ilmtal bei Niederroßla, Wickerstedt, Eberstedt und in der Mulde an den Roten Bergen; nur beim Viadukt scheinen die Ränder beiderseits gleich schroff abzubrechen.

Im unteren Teile der Mulde hat bei der förmlichen Öffnung der Spalte vermutlich auch die Nähe des Salzes mitgewirkt, indem ein durch Auslaugung eines Salzstockes entstandener Hohlraum den Zusammenbruch beförderte. Die Heinrichsquelle bei Sulza liegt ja in der Ilmaue. Mit Eintritt des Bruchs, wenn nicht schon früher, hat sich das breite, gestaute Wasser in ein eigentliches Bett zusammen-

Digitized by Google

gezogen. Die Austiefung der beiden Täler muß nun während der dritten Interglazialzeit erfolgt sein. Der Herressener Bach hat den größeren Teil seiner alten Ablagerungen wieder aufgearbeitet, so daß die Schotter der heutigen Aufschlösse nur als spärlicher Rest der ursprünglichen Lager angesehen werden dürfen; er hat auch sein Bett weiter nach Osten geschoben: es müßte jedenfalls in die Fortsetzung der tiefen Spalte fallen, welche der Brunnenschacht der Vereinsbrauerei (Bd. 77, S. 85—88) nachgewiesen hat, und welche wesentlich weiter nach O. hinliegt.

Die Ilm hat ihr Tal aber zum Teil wieder gefüllt und sich während der folgenden Trockenperiode wieder eingesägt bis auf die untere Terrasse, die bei Nauendorf in 155 m ü. M. liegt. Gerade hier ist sie durch den Anprall in der Ecke des Neuen Werkes in die Richtung nach Nauendorf hingelenkt worden und hat auf diesem Wege die oben (S. 186) erwähnten Geschiebe mit fallen gelassen. Dann ist sie in einen engeren Bogen zurückgekehrt. In der oberen Strecke ihres Laufes hat sie während dieser Periode die heutigen Mäanderschlingen angelegt.

Die untere Terrasse.

Diese Terrasse, auf der die Aufschlüsse Nr. 17—22 liegen, tritt allerdings nicht auf längere Strecken deutlich hervor, immerhin in der Nähe der Aufschlüsse deutlich genug, um nicht verkannt werden zu können.

Der erste, Nr. 17, etwas östlich vom Wiesenweg, der von Oberroßla über den Ilmsteg nach Niederroßla führt, nahe beim sog. Mädchensee, ist eine seit langen Jahren betriebene, aber noch nicht ausgebeutete, nach Niederroßla gehörende Kiesgrube, die an der Nordseite von einer hohen Lößwand begrenzt wird, während der Abbau jetzt an der Süd- und Westwand stattfindet. Beide Seiten ergänzen sich zu folgendem

Profil.

1. 1,5—1,8 m Löß, rot, mäßig kalkhaltig,
2. 0,2 m Löß, reich an klarem Schotter,

Digitized by Google

3. 1,5 m Löß, hellbraun, mit geringerem Kalkgehalt und zahlreichen Konchylien,
4. 0,2 m Schotter,
5. 0,3 m zur festen Scholle verkitteter bräunlicher Sand,
6. 1 m Schotter verschiedener Farben, auch manganschwarz überzogen,
7. 0,3 m grauer Sand, unten und oben zu einer 0,1m dicken Bank verkittet,
8. 0,4 m graubrauner sandiger Mergel in Linsen,
9. 0,4 m Schotter,
10. 0,2 m grüner, grauer, roter fetter Mergel mit zahlreichen Konchylien.

Das Schottermaterial ist das gewöhnliche, darunter selten ein weißer, kaolinreicher Sandstein; Feuerstein und Quarz sind selten, sonstiges Nordisches ließ sich überhaupt nicht nachweisen. Der etwa die Hälfte betragende Schlämmrückstand des Sandes und sandigen Mergels Nr. 7, 8, 10, der nur wenig Quarz, aber reichlich Kalk und Dolomit und viel Schalentrümmer enthält, führt die oben (S. 174) schon erwähnten zwei Arten von Röhrchen: die eine weiß, fast glatt, einfach, selten verzweigt, kalkig, die andere graubräunlich, körnig zusammengesetzt, vielfach verknotet und verästelt, beinahe nierigtraubig. Die letzteren gehören jedenfalls rezenten Pflanzen an. Auch im Schotter treten Lehmschlieren auf, deren Rückstand nach reichlichem ($^2/_3$) Schlämmverlust an Röhrchen ziemlich reich ist. Es hat sich hier also wiederholt die Talaue mit Graswuchs bedeckt, wahrscheinlich, je nachdem sich das Flußbett mehr nach der einen oder der anderen Seite verschob. Der Mangel an nordischem Gestein beruht wohl auf Zufall.

An fossilen Resten ist hier nun noch gefunden worden:

ein Backenzahn von *Equus sp.?*
ein zertrümmerter Stoßzahn von *Elephas* vor etwa 10 Jahren, (in der Schulsammlung der Realschule),
ein ebensolcher Zahn vor etwa 40 Jahren; er war ohne Basis und Spitze 1,20—1,30 m lang (nach der Erinnerung eher zu gering, als zu groß geschätzt), einfach gekrümmt, wie auch die Bruchstücke des letztgefundenen sich zu einfacher Krümmung zusammensetzen; beide gehören also mutmaßlich *Elephas antiquus* an.

In der Schulsammlung der Realschule befindet sich dann noch ein Backenzahn vom *Rhinoceros*. Er ist in einer Kiesgrube desselben Horizonts im Dorfe Niederroßla

Digitized by Google

zu Tage gekommen und wurde durch Herrn Geh. Reg.-Rat v. Fritsch und Herrn Dr. Wüst bestimmt als ein zweiter rechter Oberkieferprämolar von *Rhinoceros antiquitatis* Blumenb. eines auffällig kleinen (? weiblichen) Tieres und von Wüst (a. a. O. S. 119) bereits beschrieben).

Die Konchylien des Mergels Nr. 10 finden sich nach A. Weiss („Über die Konchylien-Fauna der interglazialen Travertine des Weimar-Taubacher Kalktuffbeckens" Ztschr. d. d. geol. Ges. 48. Bd. 1896, S. 171—182) auch in den Kalktuffen von Weimar-Taubach. Besonders hervorgehoben wird die Verwandtschaft beider Faunen durch das Vorkommen der *Daudebardia rufa* Drp., der *Patula solaria* Menke, der *Hyalima subrimata* Reinh., der *Acme polita* Hartm. und der *Belgrandia marginata* Mich., neben *Elephas antiquus* Falc. Die Schotter des Mädchensees gehören demnach auch der Antiquus-Stufe an. Nun lagern sie aber auf der unteren Terrasse, sind also dem Ende der zweiten Interglazialzeit zuzuweisen. Daher muß für die Bildung der Taubacher Tuffe entweder ebenfalls das Ende der Periode angenommen werden oder es müssen — wenn ihre Ablagerung in den Anfang fällt — die klimatischen Bedingungen ihrer Entstehung für die ganze lange Periode die gleichen geblieben sein; denn das Einsägen des Flusses um 20 m, vom Niveau der oberen Terrasse bis auf dasjenige der unteren, erforderte eine lange Zeit; diese untern Schotter reichen hier 6—8 m am Abhang hinauf. Die Bildung dieser Schotter, sowie das Ausarbeiten der unteren Terrasse, setzt einen wasserreichen Fluß voraus. Das wird durch einen neuerlichen, in die Karte nicht eingetragenen Aufschluß (vom Frühjahr 1908) bestätigt, der dem Mädchensee gegenüber, rechts der Ilm, auf der unteren Terrasse, 6—8 m über dem Flusse geschaffen worden ist. Unter 2 m Humus liegen 2 m Löß; dann folgen 0,5 m aufgeschloss. Schotter und Sand in wechselnden Schichten. Die Grube besteht aus 2 quadratischen, unzugänglichen Schächten; der Abbau ist wieder eingestellt; nur nach dem ausgeworfenen Material läßt sich sagen, daß der Sand

Digitized by Google

kleine Schalentrümmer führt, und daß der Schotter ziemlich reich an Porphyr ist.

Unmittelbar am Dorfe Niederroßla, gleich hinterm Gasthofe, war Nr. 18, eine kleine Lehm- und Kiesgrube erschlossen. Unter 2 m Löß mit Konchylien lag Ilmkies, 1 m aufgeschl. Diese Grube soll nur angeführt sein zum Beweise, daß der dritte Mäander auch schottererfüllt ist; er ist sonst nirgends aufgeschlossen und läßt auch auf den Feldern kaum Spuren von Geröll erkennen.

Der nächste Aufschluß, Nr. 19, an einem Steilrand gelegen, der von einer 2—3 m hohen Lößwand gekrönt wird, hat vorn — von Zottelstedt her gerechnet — nur Löß; hinten, am bebuschten Abhange, wird der Löß von Sand und Kies unterteuft, über deren Zusammensetzung und Beschaffenheit nichts besonderes zu bemerken ist; aber Kies und Sand und Sohle des Löß sind reich an Fossilien; auch ein zerbrochener größerer Röhrenknochen ist aus einem mehrere Meter tiefen Stollen dem Sande entnommen worden.

Der größte und gehaltreichste dieser Aufschlüsse ist Nr. 20, eine zur Ziegelei Nauendorf gehörige Lehmgrube, am Wege über das sog. Gebind; sie erstreckt sich als eine über 100 Schritt lange, 5—6 m hohe Lößwand von SO. nach NW. Der Löß verjüngt sich nach NW. hin und wird hier von Schottern unterlagert. Das Profil im Ganzen ist:

1. 4—5 m Löß,
2. 0,4 m Geröll mit dunkler, sandig-toniger Füllmasse,
3. 0,2—0,8 m graublaugrüner sandiger Mergel,
4. 0,5—1 m aufgeschl. Schotter verschiedener Färbung, meist rostgelb mehr oder weniger mit Sand gemengt, mit großen, kantengerundeten Muschelkalkplatten; in der Tiefe dünne Schichten mit außerordentlich dickem Braunsteinbelag.

Im Löß, nahe der Humusdecke, haben sich zwei Hirschgeweihkronen gefunden und in den tiefsten Schottern Bruchstücke eines Röhrenknochens (*Femur*), die sich zu einer Länge von 70 cm und einem Durchmesser von 15—20 cm zusammenfügen bei einer Wandstärke von 4—5 cm; von

Digitized by Google

den Gelenkenden ist aber nur der Hals des Gelenkkopfes als Stumpf erhalten, daher eine Bestimmung unmöglich. Der sandige Mergel hat nur 10% Schlämmrückstand, und dieser besteht aus Grenzdolomitkörnern und zerriebenem grauem Sandstein. Die Sohle des Löß, der Mergel und die Sandlinsen im Schotter führen reichlich Konchylien.

Gegen das westliche Ende hin, also in der Nähe der Ilm, sind in den Löß und in den Schotter größere, abgeschliffene Blöcke von Granit, Gneis, Dalaquarzit u. dergl. eingebettet. Der Muschelkalk ist vielfach eisenrot bekrustet, wie an der „Wartburg“ und den meisten anderen Lagern der oberen Terrasse, aber zerstreut durch den ganzen Aufbau der Gerölle; ein *Ceratites* befand sich auch hier unter den Brocken; Quarze sind nicht häufig, Feuersteine selten; aber auf dem Felde oberhalb der Grube wurde ein in Feuerstein fossilisierter *Ananchytes ovatus* ausgepflügt; nicht selten kommt in dem Schotter ein weißer, feinkörniger Sandstein mit vereinzelten größeren Quarzkörnern vor. Im Ganzen ist das Nordische beinahe ebenso häufig, wie das Thüringerwaldgerölle.

Diese Geschiebe sind offenbar das Produkt der Aufarbeitung der glazialen Bildungen, die schon oben (S. 165) erwähnt wurden, und die am nordöstlichen Ausläufer der Roten Berge gehäuft auftreten; vielleicht ist ein Teil derselben auch von den nordischen Beimengungen der Schotter an der „Wartburg“ geliefert worden, so daß er, durch doppelte Umlagerung hergeführt, hier seine dritte Ruhestätte gefunden hat; auf kurzen Transport weisen die wenig gerundeten Muschelkalkblöcke hin, die beigemengt sind. Porphyrgerölle und nordische Geschiebe machen sich selbst noch auf dem Fahrwege, der von Nauendorf nach Mattstedt führt, bemerklich, da, wo er am nächsten an die Ilm herantritt. Die starken Umschotterungen sind wieder die Wirkung eines wasserreichen Flusses. Der Pflanzenwuchs, der von den Röhrchen angezeigt wird, muß wohl auch hier durch zeitweilige Verschiebung des Flußbettes erklärt werden; die Möglichkeit zu solcher Verschiebung

Digitized by Google

ist in der hier beginnenden Verbreiterung der Aue noch in höherem Maße gegeben, als weiter flußaufwärts.

Die letzten Schotterlager dieser unteren Terrasse fanden sich in der Kiesgrube von Jauch, Nr. 21, näher an Wickerstedt als an Eberstedt, unweit der Einmündung des Verbindungsweges von Obertrebra herüber, wenig erhöht über der Talsohle. Die Grube ist jetzt außer Betrieb; herabgestürzte Lößblöcke decken sie fast zu.

Unter 1,5 m Löß ohne merkliche Konkretionen steht eine Schicht von 0,2—0,3 m Löß mit reichlichem klarem Ilmschotter, dann 1,2 m senkrecht zerklüfteter Löß und darunter 1,5 m aufgeschlossen grober Ilmschotter. Dieser Löß, nahe seiner unteren Grenze entnommen, enthält nur 10% Sand, und davon ist fast $^1/_3$ Kalksand; an seiner Entstehung hat offenbar der untere Keuper, und namentlich der Grenzdolomit der Nachbarschaft einen wesentlichen Anteil.

Die Schicht kleinkalibrigen Schotters, die sich in derselben Höhenlage auch am Mädchensee findet, läßt beide Lößlager als zusammengehörig und gleichzeitig entstanden erkennen. Zur Erklärung der Schicht selbst muß wohl die Mitwirkung atmosphärischer Niederschläge angenommen werden. Die aufgeführten Fossilien stammen von der Grenze zwischen Löß und Schotter, mehr aber aus ersterem, als aus letzterem.

Soviel Übereinstimmendes diese unteren, also jüngeren Schotter mit den älteren, oberen, auch haben, so sind sie doch deutlich von ihnen verschieden. Die Mergelschicht, welche eine Zufuhr aus dem Keuper bezeichnet, die während der ersten, wie der zweiten Hälfte des zweiten Interglazials stattgefunden hat, ist auf der unteren Terrasse oft auskeilend und durch Sand vertreten. Die Zufuhr kam also von einem enger begrenzten Gebiete her: der mittlere Keuper war schon mehr oder weniger abgetragen, und der graue Sandstein lieferte das Ersatzmaterial. Der den beiden Schotterzügen gemeinsame Braunsteinbelag tritt in den jüngeren Lagern weniger ausgebreitet auf, als in den

Digitized by Google

älteren. Wurzelinkrustationen sind in den Schottern der unteren Terrasse ungleich häufiger, als in denen der oberen; es darf daraus aber nur mit Vorbehalt auf einen reichlicheren Pflanzenwuchs gegen das Ende des zweiten Interglazials hin geschlossen werden, in Rücksicht auf die Röhrchen, die von Wurzeln heutiger Pflanzen auch in den Schottern der unteren Terrasse und unterhalb derselben erzeugt sein können. Imbezug auf Konchylienführung läßt sich aber, da die Liste dieser Funde noch nicht abgeschlossen ist, ein endgültiges vergleichendes Urteil über die beiden Terrassen noch nicht fällen.

Die Ablagerungen der Aufschlüsse 18—21 dieser unteren Terrasse, die eine stärkere Wasserführung des Flusses voraussetzen, werden demnach der Zeit zuzuweisen sein, wo das herannahende oder das zurückweichende Eis der dritten Eiszeit reichliches Wasser mit sich brachte. Nach dem Rückzug dieses Eises hat sich dann die Ilm in diese Schotterlager eingearbeitet bis auf den heutigen Talboden, und es haben sich die Lößablagerungen gebildet.

Der Kalktuff.

In unserem Gebiete bildet der Kalktuff eine eigentümliche Erscheinung; mit demjenigen anderer Lokalitäten, wie Weimar-Taubach, Tonna, Mühlhausen usw., läßt er sich schwer vergleichen. Es ist nirgends gelungen, in hiesiger Gegend zusammenhängende Tufflager nachzuweisen, die unter oder zwischen Schotterschichten auftreten. Ob die Kalktuffe dem zweiten Interglazial angehören, wie Kaiser und Naumann (a. a. O. S. 655) meinen, oder dem dritten Interglazial, wie Wüst jetzt annimmt (vgl. S. 197), das kann darum hier außer Betracht gelassen werden.

Die hiesigen Tuffe müssen von sehr verschiedenem Alter sein. Zu den in Bd. 77 aufgeführten Örtlichkeiten, die Süßwasserkalk aufweisen (das Feld zwischen Rödigsdorf und Sulzbach, die beiden Stellen nahe dem Rücken der Weimar-Eckartsbergaer Straße, die Sandgrube, die

Digitized by Google

Kalkberge, das Fuchsloch und die Roten Berge, das Feld über dem Langen Rain und der Hügel hinter der Fabrik von Ruppe), sind noch zwei zu fügen; die eine gehört, wie die aufgeführten, der Mulde an, die andere steht wenigstens mit ihr in mutmaßlichem Zusammenhang; im Ilmtal von Oberroßla bis Nauendorf-Wickerstedt kommt keine vor. Die erstere dieser beiden Örtlichkeiten ist ein breiter Strich, der sich auf dem Felde zwischen Heusdorf, Bahndamm, Neusitz und Straße von der Bahn nach der Straße hinzieht; in demselben werden häufig bis kubikfußgroße Blöcke von Tuff ausgepflügt, die offenbar von der Quelle herrühren, deren Wasserstube jetzt an der östlichen Böschung des Bahneinschnitts, nahe dem oberen Rande, liegt, und welche die Wasserstation des Bahnhofs speist. Der Hügel, welcher sich zwischen den Bahneinschnitt und das Feld schiebt, ist teilweise aufgeschüttet, nicht natürlich gewachsen; Quelle und Feld liegen in gleicher Höhe; das Wasser hat früher auch das Feld berieselt. Die Tuffbildung hat mit dem Bahnbau ihr Ende erreicht; der Kalkgehalt der Quelle besteht aber heute noch fort, so daß der Kalk vor der Verwendung des Wassers ausgefällt wird, um die Kesselsteinbildung möglichst zu vermindern.

Die zweite neue Fundstelle ist der mittlere Verbindungsweg von der Oberroßlaer Straße nach dem Bahneinschnitt hinunter. Nur wenige Brocken lagen dort, die weder tierische, noch pflanzliche Einschlüsse erkennen ließen.

Der Vollständigkeit halber sei dann noch erwähnt, daß man am Südende der Stadt beim Brunnengraben in einem Garten auf grauen Kalktuff gestoßen ist, der teils aus groben, massiven, teils aus röhrigen Pflanzenstengeln zusammengefügt war. Über eine Schichtenfolge konnte nichts in Erfahrung gebracht werden.

Keins dieser Vorkommnisse liegt also in oder unter Schotter, vielmehr alle in oder auf dem Kulturboden. Die Brocken werden ausgepflügt, und wo sie ausgebreiteter auftreten, sind sie von Schotter wenig oder nicht begleitet;

Digitized by Google

bei Heusdorf fast nicht, zwischen Rödigsdorf und Sulzbach und in der Sandgrube äußerst spärlich. Petrographisch sind die Blöcke verschieden. Die Heusdorfer sind nach dem oben Gesagten wenigstens zum Teil rezent; sie enthalten von tierischen Resten nichts; von pflanzlichen lassen sie nur Stengelabdrücke erkennen, deren Furchung auf *Equisetum* deutet. Mit den Vorkommnissen in der Sandgrube stimmen diejenigen vom Verbindungswege auf dem westlichen Abhange des Rückens ganz wohl überein. Da nun doch angenommen werden muß, daß benachbarte Brocken einem mehr oder weniger ausgedehnten Lager entstammen, so würden in den Sandgrubenbrocken und in denen des genannten Verbindungswegs die ausgehenden Ränder eines solchen Lagers zu vermuten sein, das sich unter dem Rücken, auf dem die Straße verläuft, hinweg erstreckt.

Der Tuff in der Nähe von Sulzbach fühlt sich zum Teil sandig an und reibt sich krümelig ab, leistet aber trotzdem beim Zerschlagen zähen Widerstand, weshalb sich die Konchylien niemals unzerstört auslösen lassen, so daß ihre Bestimmung nur eine annähernde ist; zum Teil ist er aber dicht und hart und noch weniger ergiebig an fossilen Einschlüssen. Für die Annahme eines zusammenhängenden Lagers, von dem die Brocken herrühren, ist hier bei Sulzbach der meiste Grund vorhanden.

Die übrigen Vorkommnisse sind teils ziemlich dicht, teils porös, aber immer so hart, daß die organischen Einschlüsse unter dem Hammer zerspringen. Zu diesen Vorkommnissen gehören die drei einzelnen größeren Travertine, die ich (Bd. 77, S. 115) bereits erwähnt und flüchtig beschrieben habe. Den Block auf dem Grenzrain bei Oberroßla als Teil eines größeren Lagers zu deuten, wie es im 77. Bande geschehen ist, kann nicht wohl aufrecht erhalten werden. Einesteils wäre es sonderbar, daß sich nicht inzwischen noch andere ähnliche Funde zugesellt haben; anderenteils ist die Höhe des Rückens mit 220—250 m ü. M. und 45—50 m ü. J. auffällig, wenn auch das Feld bei

Digitized by Google

Oberndorf nicht viel tiefer liegt; zur Erklärung müßte mindestens eine namhafte senkrechte Verschiebung herangezogen werden. Auch Härte und inneres Gefüge passen nicht zu den anderen Vorkommnissen in der Nähe; erst in ziemlicher Entfernung, an der jenseitigen, östlichen Talflanke des Herressener Bachs, liegen die beiden anderen Travertinblöcke in 190 und 200 m ü. M. auf mittlerem Keuper, fern von allem Schotter. Der von Oberroßla hat aber noch eine so eigentümlich geglättete braune Oberfläche, daß man an den „Wüstenlack" der Braunkohlenquarzite erinnert wird. Gehörten unsere Travertine nicht dem Interglazial an, so wäre dieser Block am einfachsten als Findling zu erklären; die beiden am langen Rain müßten ihm angeschlossen werden. Eine stichhaltige Erklärung dieser drei letztgenannten Vorkommnisse will mir nicht gelingen.

Die Konchylien mögen, so weit sie sich bestimmen lassen, im folgenden nach den verschiedenen Fundstellen aufgeführt sein. In Bd. 77 war in dieser Liste ein Irrtum und ein mißverständlicher Ausdruck untergelaufen; beides ist hier berichtigt, und die dort genannten Arten sind noch um einige vermehrt.

Rödigsdorf—Sulzbach:	*Helix sp.?* (groß)
	Limnaea ovata.
Grenzrain Oberroßla:	*Helix hispida (?)*
	Pupa muscorum
	Clausilia (2 Arten)
	Limnaea ovata
	Planorbis (2 Arten).
Sandgrube:	*Helix sp.* (groß)
	Limnaea ovata.
Kalkberge, Fuchsloch, Rote Berge:	*Helix hispida*
	Helix sp.? (groß)
	Clausilia (mehrere Arten)
	Limnaea ovata
	Limnaea palustris
	Planorbis sp.?

Digitized by Google

Über dem Langen Rain:	*Pupa muscorum*
	Clausilia (2 Arten)
	Limnaea ovata (?).
Hügel hinter Ruppe:	*Helix hispida*
	Helix sp.?
	Limnaea sp.?

Diese Listen unterscheiden sich so wenig voneinander, daß angenommen werden darf, sie lassen sich noch bis zur Übereinstimmung ergänzen. Dann würden also die petrographischen Unterschiede an Bedeutung verlieren; die Bildungen können überall (Heusdorf abgerechnet) als gleichartig gelten. Nur für die Entstehung der beiden größeren Lager, Rödigsdorf—Sulzbach und die Sandgrube, wäre noch eine Erklärung zu geben. Für die Sandgrube ist das nicht zu schwierig; ihre Tuffe liegen zwar 5—10 m höher, als die alten Schotter des Herressener Bachs, für die wir das aufgestaute Wasser zu Hilfe nahmen; immerhin läßt sich noch denken, daß der Niederschlag des Tuffs erfolgt sei, als das Wasser noch um 5—10 m höher stand. Beim Rödigsdorfer Lager, das 35—40 m über den Bachschottern liegt, hält diese Erklärung nicht Stich. Das muß von dem Wasser abgesetzt sein, das in dem Seitenzweige der Mulde nach den Ditterstedter Erlen herabfließt; es ist heute ein unbedeutendes Bächlein; das Tufflager reicht einerseits bis an dasselbe heran und erhebt sich andererseits 5—10 m über die Talsohle. Größere Sicherheit in der Beurteilung dieser Gebilde kann wohl nur vom Zufall erwartet werden, der einen gründlichen Aufschluß bringt.

Der Löß.

Außer den in den mitgeteilten Profilen bereits dargestellten oder beschriebenen sind noch einige Vorkommnisse zu erwähnen, welche sich auf Lößlager beziehen, die mit Schotterlagern nicht in Zusammenhang zu stehen scheinen.

Der höchstgelegene aller Aufschlüsse, in 205 m ü. M., ist die Gemeinde-Lehm- oder Lößgrube von Niederroßla (Nr. 16), auf der Höhe des linken Steilufers der Ilm

Digitized by Google

an der Straße nach Zottelstedt: eine hohe Lößwand, auf Grenzdolomit ruhend. Herr Dr. Wüst hat das Profil bereits 1899 aufgenommen; da es sich im Herbst 1907 nur wenig verändert erwies (durch einseitige Verschüttung und teilweisen tieferen Aufschluß), so gebe ich im folgenden Herrn Dr. Wüsts Auffassung und Darstellung, zu deren Abdruck er mich in dankenswertestem Entgegenkommen ermächtigt hat:

„Nach meinen Notizen liegt die Sache folgendermaßen:

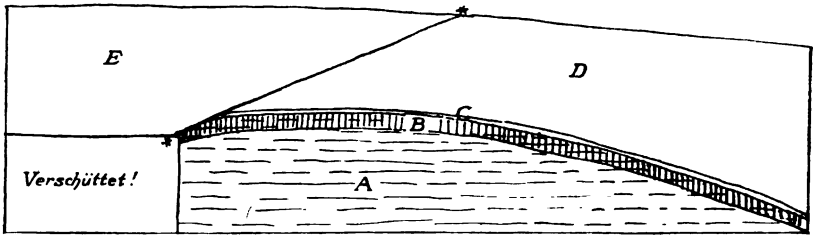


Fig. 6.

A Sandlöß, d. h. deutlich geschichteter, etwas sandiger Löß. Braust mit HCl (1899). Große Konkretionen (1907). Bis gegen 2 m mächtig werdend.

B Verwitterungsrinde von *A*. Dasselbe Material wie *A*, verlehmt, gebräunt, bezw. rötlichbraun gefärbt und entkalkt (1899). 1899 bis 2 m mächtig, 1907 geringmächtiger.

C Helleres Lößmaterial.

D Dunkleres Lößmaterial mit vielen reihenweis geordneten Lößkindeln. Braust mit HCl (1899, 1907), ca. 2 m.

E Heller echter Löß mit Schnecken. War 1899 bis zu einer Mächtigkeit von 3 m aufgeschlossen. Nach dem Aussehen bin ich so überzeugt, daß *E* kalkreich ist (außer etwa in den obersten Teilen), daß ich, soviel ich nachkommen kann, gar keine Probe mit HCl gemacht habe.

Das Profil ist unzweifelhaft folgendermaßen zu deuten: Zunächst wurden die Massen *A* und *B* — da geschichtet — im Wasser abgelagert und sahen durchweg wie *A* aus. Nach Trockenlegung erfolgte Erosion, und die jetzt zwischen *B* und *C* verlaufende Linie war eine Zeitlang eine alte Oberfläche, von der aus die Verwitterung der Lage *B* erfolgte, die also nichts als eine alte Verwitterungsrinde von *A* darstellt. Nun erfolgte die Bildung von *C* und *D*. Beide halte ich für am Gehänge umgelagertes *A*- und *B*-Material,

Digitized by Google

C und *D* also für einen alten, aus Lößmaterial bestehenden, weil an einem Lößabhange entstandenen Gehängeschutt. Eine Vermengung von *A* und *B* konnte leicht eintreten, wenn an der alten Erdoberfläche teils *A*, teils *B* anstand. Und das ist wahrscheinlich, weil wir heute in Lößgebieten Analoges beobachten. — —

Nach der Bildung von *A*—*D* folgte nun Erosion, durch welche ein Abhang *—* gebildet wurde, der die bisher gebildeten Schichten anschnitt. Darauf wurde der äolische Löß *E* gebildet. Die Bildung des Sandlößes *A* ist also von der des Lößes *E* durch eine lange Zeit getrennt, in der 1. Erosion erfolgte und Bildung des Abhanges längs der Grenzlinie zwischen *B* und *C*, 2. Verwitterung von *B* erfolgte, 3. Gehängeschutt *C* und *D* gebildet wurde, 4. Erosion erfolgte und Bildung des Abhanges *—* .

Nach meiner Kenntnis der südwestdeutschen Lößprofile zweifle ich keinen Augenblick daran, daß wir im Niederroßlaer Lößprofile Lößbildungen aus zwei ganz verschiedenen Perioden der Lößbildung vor uns haben, Lößbildungen, welche teils (*A* und *B*) dem „Älteren Löß“, teils (*E*) dem „Jüngeren Löß“ Südwestdeutschlands äquivalent sind. Die Übereinstimmung ist in allen Punkten sehr weitgehend. In Südwestdeutschland schieben sich ebenfalls zwischen Älteren und Jüngeren Löß Gehängelöße, wie *C* und *D*. In Südwestdeutschland ist ebenfalls für die Verwitterungsrinde des Älteren Löß der auch bei Niederroßla zu beobachtende rötliche Farbton charakteristisch. In Südwestdeutschland ist schließlich ebenfalls für den Älteren Löß die Größe der Lößkindel bezeichnend.

In Südwestdeutschland läßt sich zeigen, daß der Ältere Löß der zweiten und der Jüngere Löß der dritten Interglazialzeit angehört, und alles bisher bekannt Gewordene spricht durchaus dafür, daß die Sache in Mitteldeutschland ebenso liegt.“

Unter Nr. 10 mit aufgeführt, weil in gleicher Höhe mit der Gemeindekiesgrube von Eberstedt liegend und ganz in der Nähe derselben, ist die Lehmgrube nahe der

Digitized by Google

Eberstedter Mühle, am Wege nach Auerstedt. In der Gemeindekiesgrube deckt nur eine schwache Lößdecke die Schotter; der Löß zieht sich aber bis an den Terrassenrand vor und tritt hier in einer 3—4 m hohen Wand auf, indem er den Keuper und Muschelkalk unterbricht und selbst die Terrasse bildet. In diesem Löß findet sich *Helix hispida* massenhaft.

Der von einer 1,5 m mächtigen, kalkarmen, schwarzen Schicht geteilte 3 m hohe Lößhang über der Riedelschen Kiesgrube ist S. 194 erwähnt und der Löß in der Grube von Jauch S. 206. Diese Lokalitäten in Verbindung mit der bis zu 5 m Mächtigkeit anwachsenden Lößdecke der großen Wickerstedter Kiesgrube und mit der Lehmgrube nahe am Dorfe müssen als untereinander zusammenhängend angenommen werden. Der Zusammenhang wird nur an einzelnen Stellen auf kurze Strecken unterbrochen; auf längere Strecken mindert sich die Mächtigkeit bis auf 1 m herab; es steigt diese Decke am Abhange hinauf, teilweise bis zur Niveaulinie von 180 m. Auch von Mattstedt über Zottelstedt nach Niederroßla erstreckt sich ein mehr oder weniger zusammenhängendes Lößlager am Abhange des Tales, und der Löß auf dem ersten Mäander ist S. 174 u. 175 schon besprochen. Nur auf der westlichen Hälfte der zweiten und auf der dritten Schlinge sind die Lößdecken dünn; auch von der Doppelschlinge Mattstedt gegenüber ist die obere Hälfte nur dünn belegt; zur unteren gehört der Lößstoß der vierten „Wartburgs"grube. Das untere Ilmtal ist auf der rechten Seite im allgemeinen nur dünn bedeckt; aber hinter den Hügeln, in nordöstlicher Richtung, häufen sich die Ablagerungen, eine von Utenbach bis Flurstedt, dem Utenbacher Graben entlang, und bei Obertrebra und Niedertrebra und im Brühlgrund bei Salza. Das ist die Wirkung des Südwestwinds, der die mitgeführten Sand- und Staubteilchen unter dem Schutze der vorgeschobenen Hügel hat fallen lassen.

In der Mulde ist der Löß auf dem rechten Abhange ebenfalls nur mäßig entwickelt, auf dem linken dagegen,

Digitized by Google

westlich und nordwestlich der Stadt, bedeutend — wiederum unter dem herrschenden Südwest; vom Südwestende bis zum Nordwestende der Stadt liegt er mehrere Meter mächtig und war früher am „Heidenberge“ zu 5 und 6 m entwickelt. Dieser Heidenberg war ein ansehnlicher Lößhügel, der in vorgeschichtlicher Zeit als Begräbnisstätte benutzt worden war; jetzt ist er großenteils abgetragen. Des mächtigen Lagers am „Gebind“, das die Schotter von Nauendorf deckt, geschah S. 204 Erwähnung; es erstreckt sich bis an den Fahrweg Heusdorf-Mattstedt, wo es auf bunten Mergeln des Mittleren Keupers ruht, und bis an den alten Mühlgraben der ehemaligen Nauendorfer Mühle. Auf der rechten Seite der Mulde wird das linke Ufer des Schöfener Bachs mehrere Meter hoch von Löß gebildet und in Ehrhardts Lehmgrube (Aufschl. 27) ist er in 185 bis 190 m ü. M., an die Neusitz anstoßend, unmittelbar über den lichten Mergeln des Untern Keupers und übergehend in den Grenzdolomit, bis zu 5 m Höhe angesammelt. Dieser Löß führt außer Konkretionen nicht selten knotige, knollige Quarze in ziemlicher Tiefe, außerdem an fossilen Resten — von den in der Tabelle verzeichneten abgesehen — häufig Knochenfragmente von Säugern, darunter eine Tibia (*Bos?*), ein Metakarpus von *Equus caballus fossilis* (nach Zimm.) und ein Stück eines Backenzahns von *Rhinoceros* und eines Stoßzahns von *Elephas*; eine Bestimmung der beiden letzten ist unmöglich; nur soviel läßt sich sagen: Der Stoßzahn stammt von einem jungen Tiere und scheint nur in einer Ebene gekrümmt gewesen zu sein, also dem *Elephas antiquus* anzugehören.

Auch diese Lößbildungen liegen unter dem herrschenden Südwestwind. Wenn der Mangel an Schichtung in diesen Ablagerungen (mit Ausnahme des einen Falles auf der Höhe bei Niederroßla, wo die untere Hälfte des Lagers geschichtet ist), der Sandgehalt und die senkrechte Blockabsonderung, die sich überall in größter Deutlichkeit bekundet, zum Nachweis, daß es sich hier um Löß handelt, nicht genügte, so würde der Absatz dieser Massen unter

Digitized by Google

dem Winde ihren äolischen Ursprung und also ihre Lößnatur erhärten.

Diese Lößbildungen müssen samt der Ausarbeitung der unteren Terrasse dem dritten Interglazial angehören. Sie sind mit Ausnahme derjenigen bei Niederroßla und Wickerstedt alle Jüngerer Löß. Nachdem die dritte Eiszeit mit ihren Wassern reichere Zufuhr an Schottermaterial gebracht hatte, muß wohl eine Trockenperiode eingetreten sein, in welcher die Anschüttung stillstand, die Terrasse durch Abspülung herausmodelliert und Staub und Sand vom Sturm in größeren Mengen bewegt wurden.

Der Inhalt der vorstehenden Erörterungen läßt sich kurz in folgendem zusammenfassen.

Daß das Erratikum in einer Höhe von mehr als 100 m ü. J. hier häufiger ist als bei Weimar, muß wohl auf einem besonders starken Schube beruhen, der hierher gerichtet war, während das Absteigen der Findlinge in größere Tiefe als dort aus dem Abrutschen der Schichten zu erklären ist.

Von eigentlichen Gletscherrückständen haben wir nur bescheidene Andeutungen in Gestalt einiger Hügelbedekkungen.

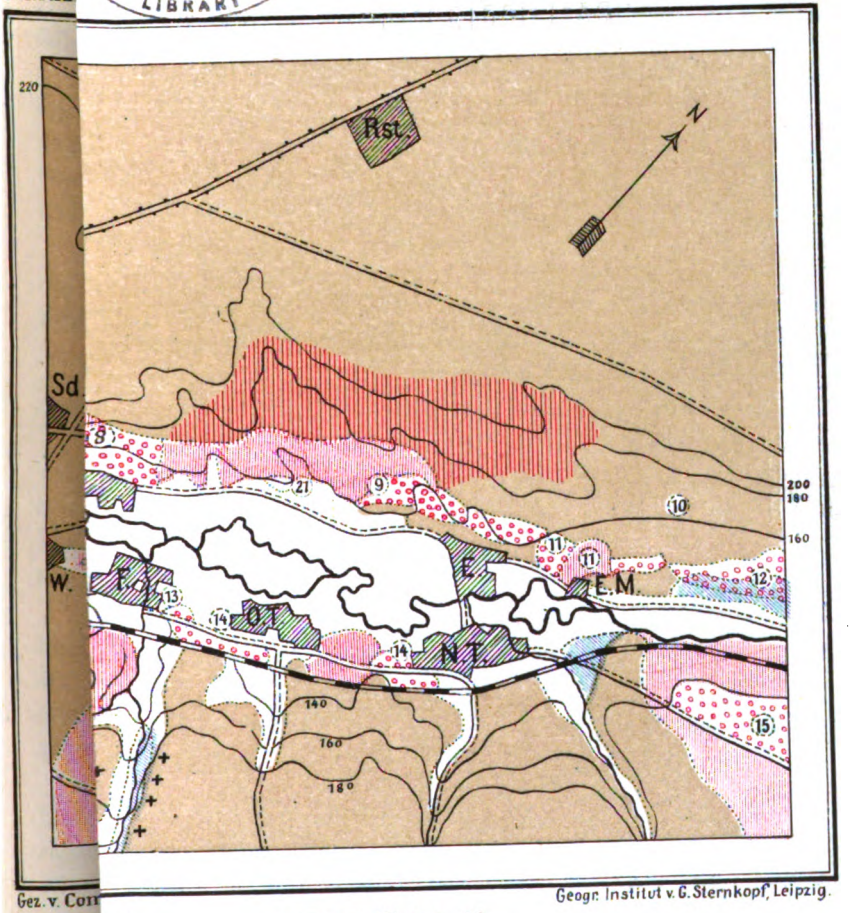
Aus den Beziehungen, die zwischen den Terrassen der Ilm und der Saale obwalten, sowie aus der Anwesenheit von Feuerstein in allen Schotterablagerungen ergibt sich, daß die Entwicklung des Ilmlaufs Oßmanstedt-Sulza erst nach der großen Vereisung Thüringens begonnen hat und während der zweiten Interglazialzeit abschließt.

Fast mehr als die tierischen Reste läßt sich in dieser Periode der Schichtenbau zur Altersbestimmung verwenden. Die höhere Tierwelt versagt fast ganz, die niedere gibt nur in zwei Fällen bestimmten Anhalt: das eine Mal ist's *Corbicula*, das andere Mal *Belgrandia*.

Die öftere Wiederkehr des *Ceratites* und der *Striata* beweist, daß das Bett der Ilm auf größere Strecken hin in die Nodosenschichten gegraben war oder daß es aus diesen seine Zufuhr erhielt.

Digitized by Google

Museum of Comparative Zoology
MAR 11 1942
LIBRARY



Gez. v. Com

Geogr. Institut v. G. Sternkopf, Leipzig.

öß.

nhäufungen
r Geschiebe.

Kalktuff.

Findlinge.

Digitized by Google

Digitized by Google

An der Ausgestaltung der Apoldaer Mulde haben das scheuernde Schmelzwasser, der spülende Bach, das erweichende Stauwasser, der Bruch der Keuperbänke und vielleicht auch ausgelaugtes Salz gemeinsam gearbeitet.

Der Kalktuff harrt vor allem noch eines günstigen Zufalls für seine Erklärung.

Im übrigen war die Ilm ein unruhiger Fluß mit häufigem Wechsel in seinem Lauf und Bett, aber eins ist seiner ganzen Länge eigen: eine Mergel- und Mergelsandschicht bezeichnet eine Periode reichlicher Zufuhr von Schwemm- und Schlemmaterial aus der umgebenden Keuperlandschaft.

Das Ende der Schotterbildungen und die Entstehung der unteren Terrasse mit dem Löß ist in die dritte Interglazialzeit zu legen.

Nachdem die vorstehenden Blätter in Druck gegeben waren, haben sich folgende Nachträge wünschenswert gemacht.

1. Der Aufschl. 1a ist tiefer geführt worden und hat unter dem Löß 0,7 m feinen grauen Sand, dann 2 m Schotter und wiederum feinen weißen Scheuersand auf Muschelkalk bloßgelegt. Der Schotter führt in Nagelfluhnestern eingekittet *Helix fruticum* und *Limnaea ovata*.

2. Die Reihe der Aufschlüsse in der Mulde ist ergänzt worden durch eine Kellergrabung am südwestlichen Ende der Stadt in 180 m ü. M., die unter 3 m Löß eine 2 m mächtige Kiesschicht mit 2 Backenzähnen von *Equus* ergeben hat.

3. Die Lehmgrube von Ehrhardt hat noch einen halben Oberkieferbackzahn von *Rhinoceros antiquitatis* Blumenb.[1]) geliefert, in dessen Nähe ein Stück Becken mit Pfanne (12 cm Drchm.), offenbar von demselben Tiere gelegen hat.

4. Naumann und Picard „Weitere Mitteil. üb. d. diluv. Flußn. in Thür." (Jahrb. d. K. Pr. Geol. Landesanst. 1908) bestätigen von neuem den interglazialen Ilmlauf Oßmannstedt-Oberroßla-Sulza-Großheringen von S. 167.

[1]) Freundlichst bestimmt von Herrn Dr. Wüst.

Digitized by Google

Über Verdrückungen thüringisch-sächsischer Graptolithenformen.

Von **Robert Eisel** in Gera.

(Manuskript vom Mai 1908.)

Vor Jahren, als Verfasser eben im Begriff war, Ausführlicheres zu veröffentlichen über seine 1899 gegebene Liste thüringisch-sächsischer Graptolithen (nach Zonen), geschah es, daß Herrn Professor Walther, jetzt in Halle a. S., einige dieser Formen als wahrscheinlich nur durch Druck erzeugte auffielen, ganz ähnlich wie früheren Ermittlungen nach silurische Trilobiten-„Arten“ als bloße Verschiebungen schon bekannter Spezies sich herausgestellt hatten.

Dies stellte sich in der Tat bald genug auch hier als richtig heraus, nicht bloß bei den dem Herrn Prof. Walther zu Gesicht gekommenen, sondern auch bei fast allen Arten, die uns in zahlreichsten Exemplaren zu Gebote stehen und namentlich die Lapworthschen Zonen oder Perioden 12, 14, 15 und 20 haben dergleichen Belege in Thüringen und Sachsen genug gezeitigt.

Größere Platten mit Exemplaren derselben Art, oft in allen Richtungen zwischen 0 und 90° eingebettet, zeigen dann immer die breiteren Individuen so angeordnet, daß sie ungefähr dieselbe Längsrichtung innehalten, während alle schmäleren mehr die entgegengesetzte behaupten, was um so auffälliger wird, je mehr die Richtungen sich einander etwa senkrecht schneiden, denn dann finden sich immer die breitesten bei 0 und die schwächsten bei 90° oder umgekehrt, während man die dem Normalen am nächsten kommende Form bei etwa 45° findet, alle übrigen aber nur eine lange Kette von Zwischenformen bilden. Bei den breitesten findet man die größte Zellendichtheit per Centimeter, die größte Zellenlänge und die größten Zellenwinkel gegenüber der Gesammtachse und umgekehrt

Digitized by Google

bei den schmälsten Individuen findet sich alles dies ebenso rapid herabgemindert wie dort erhöht.

Kreisförmig gestaltete Graptolithen dagegen verwandelt Druck auf jeder Platte sofort sämmtlich in einander parallel liegende Ellipsen, deren Schmalseiten es dann sind, die wesentlich breiter, d. h. besetzt sind mit viel längeren und enger stehenden Zellen, als die Längsseiten derselben Ellipse, an die sich nur wenige Zellen, oft so niedrig als möglich, anschmiegen. Ähnlich bei anderen gebogenen Formen, bei deren Lage bald die Mitte, bald mehr die Enden verbreitert oder verschmälert werden.

Nach dem Vorgange Wettsteins[1]), der bereits experimentell nachwies, daß Scheinarten auch von Fischen aus wenigen normalen durch Druck herstellbar seien, versuchten auch wir dies mittels Aufzeichnungen einer Bleiweiß spendenden Feder auf glattem Streifen dunklen Gummis, der sich dann durch feste Handhaben an den Enden beliebig auseinander ziehen läßt, wobei sich in Wirklichkeit ebenso rasch unsere normalen Graptolithenformen in wohlbekannte abnormale verwandeln als klar vor unseren Augen auch die abnormalen zurück wieder in die normalen — Dank nur der verschiedenen Richtung, die man der Achse jeder Aufzeichnung gibt gegenüber der hier zweifellos gegebenen Druckrichtung. Leicht mag sich dies sehr einfache Verfahren auch noch verbessern lassen.

Nach vollendeter Revision unserer schon erwähnten 1899er bloßen Liste, hoffen wir noch viele weitere Details folgen lassen zu können; nicht ganz überflüssig möchte es aber sein, einige Abbildungen geknickter Exemplare aus unserer Sammlung vorauszuschicken, die an und für sich schon die Tatsache von zweierlei Druckeinwirkung auf zwei verschiedene Achsenrichtungen außer Zweifel stellen.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen:

Nr. 1. *Monograptus priodon*, Bronn 1837 (non Barrande 1850), Größe $\frac{2}{1}$, z. T. verbreitert = pandus Lapworth (1877)

[1]) Abhandlung der schweiz. paläont. Gesellsch. Bd. XIII. 1886: „Über die Fischfauna d. tertiär. Glarner Schiefers."

Digitized by Google

und verschmälert = V. reductus unserer Liste von 1899. (Aus Zone 15 von Hämmern bei Sonneberg).

Nr. 2. *Mon. nudus*, Lapworth $\frac{2}{1}$ der verschmälerte Teil = V. depressus unserer Liste von 1899. (Aus Zone 15 von Hohenleuben bei Weida.)

Nr. 3. *Mon. priodon*, Bronn $\frac{2}{1}$. Hier wurde das an sich = normal schmälere Proximal durch seine Lage verbreitert, das normal breitere Distal aber verschmälert. (Aus Zone 15 von Hohenleuben.)

Nr. 4. *Mon. jaculum*, Lapworth, $\frac{1}{1}$ der verbreiterte Teil = V. variabilis, Perner, mit Recht so genannt wegen der unendlichen Menge der variierenden Zwischenstufen zwischen 0° und 90° der Druckrichtung. (Aus Zone 14 Ölsnitz i. V.)

Nr. 5. *Mon. lobiferus*, M'coy $\frac{2}{1}$. (Aus Zone 12b von Hohenleuben.)

Nr. 6. *Mon. galaensis*, Lapw. $\frac{2}{1}$. (Aus Zone 15 von ebendaher.)

Nr. 7. *Mon. proteus*, Barrande $\frac{1}{2}$. Nicht geknickt, die Zellen aber je nach der verschiedenen Richtung verschieden verdrückt. (Aus Zone 15 von Loitzsch bei Weida.)

Nr. 8. *Mon. leptotheca*, Carruther $\frac{2}{1}$. Der verbreiterte Teil = nuntius, Barrande. (Aus Zone 12b von Raitzhain bei Ronneburg.)

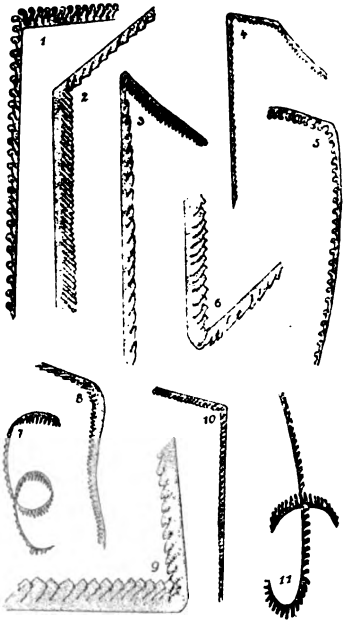
Nr. 9. *Mon. priodon*, V. rimatus, Perner $\frac{2}{1}$. Die zwei Seiten stark, doch verschieden verschoben. (Aus Zone 15 von Hohenleuben.)

Nr. 10. *Mon. nudus*, Lapworth $\frac{1}{1}$. (Aus Zone 15 von Hohenleuben.)

Nr. 11. *Mon. triangulatus*, Harkness $\frac{1}{1}$. Ohne Knickung; der verbreiternde Druck traf das sehr kurze Proximal und das Distal eines querüber in derselben Richtung liegenden Fragments derselben Art, wogegen das viel längere Distal des Vollexemplars nach Zellenzahl und Länge herabgemindert und die normal spitzen Zellen stumpf und breit an die Achse angedrückt sind = *V. Raitzhainiensis* unserer Liste von 1899. (Aus Zone 12a von Raitzhain.)

Digitized by Google

Abbildungen böhmischer, irländischer, wie schwedischer Exemplare aus Zelkowitz, Tieveshill, Klubbudden usw. lassen auf Druckumformungen auch außerhalb Deutschlands schließen, wenn sie auch ähnlich wie in Thüringen lokaliter nicht immer kräftig genug auftreten, um sofort als solche erkannt zu werden. Ihre Erkennbarkeit wird besonders dadurch erleichtert, falls in ein und derselben Zone jäh eine ganze Anzahl sehr nahe verwandter Arten und Abarten auftauchen — um mit ihr ebenso rasch als sie kamen, auch wieder zu verschwinden (z. B. in Thüringen wie in Böhmen und England neben *priodon*, neben *dubius* und *colonus* usw.). Auch das denkbar penibelste Unterscheidungsvermögen vermag dann das Geständnis nicht zu unterdrücken, daß sogar schon als selten Erfundenes noch immer nicht aufhört, weiter und weiter zu variieren, während viel kürzer zu beweisen wäre, daß eben unmöglich alle Umformungen zwischen 0° und 90° benannt werden können.



Auch Widersprüche endlich gegen die europäische Zoneneinteilung — z. Z. allein nur noch aus Böhmen — möchten ihre Stütze verlieren, falls die einst maßgebenden Bestimmungen mancher „Arten“ durch Barrande ebenfalls als Druckumformungen nur erkannt würden, wodurch ja die Verdienste auch dieses sonst so bewährten Bahnbrechers in nichts geschmälert würden.

Digitized by Google

„Das Neue Weltbild.“

Eine Buchbesprechung von **H. Kersten.**

„Das Neue Weltbild“ von Gräter[1]) gehört zu den nicht wenigen naturphilosophischen Essays unserer Tage, die sich mit mehr oder minder forcierter Originalität, das heißt auf ausgesucht eigene Weise und ohne sich an ein bestimmtes philosophisches System anzuschließen, an einer Lösung der Welträtsel versuchen. Der Verfasser will dem Leser nach dem neuesten Stande der Wissenschaft, unter Zugrundelegung der noch jungen Elektronenlehre, „ein lückenlos gefügtes Weltbild“ bieten, ein abgerundetes Ganzes, welches „alle hierher gehörigen Gebiete“ umfaßt und „aus einem Gusse“ ist. Plastizität, Anschaulichkeit und Greifbarkeit der Vorstellungen sollen bei dem Entwerfen dieses Weltbildes im Vordergrunde stehen. Und dieses Weltbild selbst soll sein „ein wahrhaft monistisches, einheitliches Bild von dem Aufbau der Welt“, „ein systematisch in sich geschlossenes, lückenloses, harmonisches Gesamtbild, welches ebenso natürlich als wissenschaftlich begründet und innerlich befriedigend sich darstellt, und von welchem aus Fragen zur Lösung gelangen, in welche bisher kein Einblick zu erreichen war.“ Das heißt doch gleich etwas Ordentliches versprechen! Und des Dankes der Mit- und Nachwelt dürfte der Verfasser schon sicher sein, wenn er ein solches Versprechen nur einigermaßen

[1]) Das Neue Weltbild nach dem Niedergang der mechanischen Naturauffassung am Ende des zweiten nachchristlichen Jahrtausends. Von Dr. A. S. Gräter, Arzt in Stuttgart. Verlag von demselben, Stuttgart 1907. Preis 3,50 M.

Digitized by Google

einlösen könnte. Wir werden nun gleich sehen, wie er mit der heiklen Aufgabe, die er sich gestellt hat, fertig zu werden sucht auf seine Art.

Am besten kann einem von dem Inhalt des Buches der 1. Abschnitt gefallen, der von dem Sternenhimmel handelt. Dagegen vermißt man in der Darstellung der Elektronenlehre entschieden öfters die nötige Klarheit und Anschaulichkeit. Wenn auch zuzugeben ist, daß es sich hier zum Teil um sehr schwierige und noch keineswegs ganz durchsichtige Verhältnisse handelt, so ist doch immerhin eine größere Exaktheit und Präzision bei den Begriffsbestimmungen zu verlangen; so z. B. hinsichtlich der Begriffe der Kraft und der Energie, die durchaus nicht genügend auseinander gehalten werden, und von denen nicht deutlich genug gesagt wird, in welchem Verhältnis sie zueinander stehen. Jedenfalls wird der Leser aus der Lektüre der betreffenden Kapitel nicht das klare Bild von der Konstitution resp. Wirkungsweise der Materie nach heutigem Wissensstande erhalten, welches der Verfasser ihm zu geben glaubt.[1])

Eine eigene Zutat Gräters ist nun die Psychonentheorie, die er mit der Elektronentheorie in einen inneren Zusammenhang zu bringen sucht. Wenn wir diese seine Spezialleistung, die er selbst nicht gering einschätzt, auf ihre Qualität und Bedeutung ansehen, so zeigt sich uns folgendes. Gräter wendet sich gegen den Materialismus und dessen Bestreben, die psychischen Erscheinungen auf eine Atommechanik zurückzuführen und sie so „alle aus dem Stoffe herzuleiten“. Weder aus dem Stoffe, meint Gräter, der in seinen letzten und elementarsten Einzelheiten aus Atomen besteht, noch auch etwa aus dem Äther lassen sich jene Erscheinungen erklären. Gut. Aber was tut Gräter seinerseits? Indem er doch wieder dem Mate-

[1]) Was im übrigen den „Niedergang“ der mechanischen Naturauffassung betrifft, so meint Gräter damit die Ersetzung der mechanischen Naturerklärung durch eine elektrische, indem der „Äthermechanismus“ nunmehr die Grundlage der Mechanik bilden soll.

Digitized by Google

rialismus darin beistimmt, „daß ein immaterielles Seelenwesen nicht existieren kann“, nimmt er eine noch jenseits des Äthers gelegene „psychische Materie“ an, das „Ur“, als Materie 3. Ordnung, neben dem eigentlichen Stoff als Materie 1., und dem Äther als Materie 2. Ordnung. Auf diese hypothetische Ur-Materie überträgt er dann ohne Umstände die Grundprinzipien, welche von dem Äther oder der elektrischen Materie gelten; mit welchem Rechte übrigens — da doch eine psychische Materie sicherlich etwas ganz Eigenartiges sein müßte —, das bleibt ganz zweifelhaft, jedenfalls macht er sich keine weiteren Skrupel darüber. Er überträgt also auf seine psychische Materie ganz einfach das Gesetz von der Erhaltung der Energie und vindiziert dieser Materie, ebenso wie dem Äther[1]) eine atomistische Struktur, indem er ihre letzten atomistischen Einheiten als „Psychonen“ bezeichnet. Und aus solchen Psychonen sollen sich die Elementarbestandteile des Äthers, die Ätheratome, zusammensetzen. Auch läßt er die Psychonen im Ur Bewegungen ausführen und sie dadurch, nach Analogie der von den bewegten Elektronen im Äther erzeugten Magnetfelder, „psychische Magnetfelder“ oder „Bewußtseinsfelder“ erzeugen. In den Rindenfeldern der grauen Hirnsubstanz soll die durch die Nerven zugeleitete chemisch-elektrische Energie in psychische Energie umgesetzt werden, und zwar dadurch, daß aus den Elektronen, oder genauer aus den Ätheratomen, aus denen die Elektronen gebildet sind, eine Anzahl von Psychonen frei werden[2]) und durch ihre Bewegungen die besagten Bewußtseinsfelder hervorbringen. Kurzum, Gräters

[1]) Für Gräter unterliegt es keinem Zweifel, daß auch der Äther aus diskreten kleinsten Teilchen besteht, „aus einer Art von Atomen 2. Ordnung“, die er „Ätheratome“ nennt. Aus der Vereinigung von Ätheratomen sollen weiter die Elektronen entstehen quasi als Äthermoleküle. Und aus den Elektronen sollen sich dann die chemischen oder Stoff-Atome aufbauen.

[2]) Wieder in Analogie zu dem Freiwerden von Elektronen aus den chemischen Atomen, wodurch Jonen entstehen.

Digitized by Google

psychische Materie bleibt trotz aller gedachten Verfeinerung immer eine Materie, die dem Äther verwandt erscheint. Und wenn er mittels derselben die psychischen Phänomene erklären zu können vorgibt, so verfährt er im Prinzip nicht anders wie die Materialisten: lassen die letzteren jene Phänomene entweder direkt durch Atombewegungen oder indirekt als „Begleiterscheinungen“ solcher Bewegungen entstehen, so läßt er dieselben durch Psychonenbewegungen zustande kommen, durch das Entstehen und Bestehen der mit den bewegten Psychonen verbundenen „psychischen Magnetfelder“ und „psychomagnetischen Wellen“. Dort wie hier handelt es sich um Bewegungen materieller Teilchen, nur daß diese Teilchen dort relativ gröber, hier relativ feiner gedacht sind. Wie soll man es sich nun aber überhaupt als möglich vorstellen, daß durch irgendwelche Bewegungen irgendwelcher materiellen Teilchen so etwas wie Empfinden, Denken und Wollen entstehen könne, daß ein jeder Bewußtseinsinhalt entweder einfach mit einem Bewegungsvorgang solcher Teilchen identisch oder aber eine „Begleiterscheinung“ desselben sei? Gräter vergißt es leider, diese allerdings etwas recht peinliche Frage, so wie es sich gehört hätte, speziell in bezug auf seine Psychonen zu beantworten, und er hat wohl den Materialisten nichts vorzuwerfen, wenn diese uns auch nicht verraten, wie die Atome eigentlich das Kunststück fertig bringen sollen, durch diese oder jene Bewegungen psychische Vorgänge und Zustände hervorzuzaubern. Man wird durch eine solche „physikalische Auffassung“ von dem Wesen der psychischen Phänomene, wie sie eben Gräter mit den Materialisten gemein hat, lebhaft an das Wort eines bekannten Mathematikers erinnert, welches derselbe in bezug auf Euklids famose Erklärung der geraden Linie geprägt hat: Die Erklärung ist dunkler als das zu Erklärende! Dies Wort läßt sich ebenso gut auf den ganzen Gräterschen Erklärungsversuch anwenden, wie er auf den der Materialisten paßt. Und gewiß ist, daß Gräters Psychonentheorie jenes von ihm eifrig

Digitized by Google

befehdete Diktum Du Bois Reymonds: *Ignoramus et semper ignorabimus!* nicht zu schanden macht. — Auf Einzelheiten, die sich auf „die Konfiguration der Seele“ und auf die verschiedenen geistigen Funktionen und Qualitäten beziehen, wollen wir nicht weiter eingehen. Nur das eine möchten wir bemerken, daß uns Gräter speziell in seinen Ausführungen über das Problem der Willensfreiheit nicht gerade konsequent zu sein scheint. Wenn er mit dem Psychologen Rohmer behauptet, daß der Mensch zwar in seiner generellen Anlage und Entwicklung und ebenso in seiner individuellen Anlage gebunden, dagegen in der Entwicklung seiner individuellen Anlage frei sei, so muß es doch durchaus fraglich sein, ob in seiner ganzen Theorie für den Begriff der Freiheit, wenn anders er diesen Begriff in dem gebräuchlichen Sinne des Wortes festhalten will, überhaupt noch Platz sein kann.

Im Anschluß an die psychischen Erscheinungen sollen nun weiter die vitalen Vorgänge im engeren Sinne sowie die Entstehung des Lebens und die Entwicklung der Organismen vermittelst der Psychonenhypothese und der auf ihr aufgebauten Theorie eine Erklärung finden. Der fundamentale Unterschied, so führt Gräter aus, zwischen der leblosen und der lebendigen Substanz liegt darin, daß in der letzteren eine „Entwicklungstendenz“ zutage tritt „Es sind in der lebendigen Substanz innere Regulatoren, selbsttätige Reguliervorrichtungen vorhanden, welche Aufnahme und Verwertung von Stoff und Energie bewirken mit dem Erfolge der Selbsterhaltung und der Arterhaltung, kurz der Entwicklung[1]) der Organismen.“ Diese Regulatoren sind die Enzyme, Katalysatoren, „welche im Organismus während des Lebens der Zellen entstehen, und durch deren Wirkung das Lebewesen den größten Teil seiner Aufgaben erledigt.“ „Aber“, so fragt Gräter, „wo ist der Dirigent in dem brausenden Orchester der Katalysa-

[1]) Der Begriff der Entwicklung wird von Gräter weiter gefaßt wie sonst üblich, aber nur auf Kosten der Klarheit.

Digitized by Google

toren? wo ist der Ordner in dem vielverschlungenen Reigen der Enzyme?“ Aus Enzymwirkung allein, so antwortet er, läßt sich der Vorgang der Entwicklung, lassen sich die Lebenserscheinungen nicht restlos erklären. Die „erhaltungsmäßige Tendenz“, welche auch im niedrigsten Lebewesen waltet, mechanisch erklären zu wollen, ist ein hoffnungsloses Unterfangen. Diesen unerklärlichen Rest an den Lebenserscheinungen, der von den bekannten chemischen und physikalischen Energieen übrig gelassen wird, können nur besondere psychische Energieformen bilden. Psychonen sind es, die im Verein mit Katalysatoren die Lebensvorgänge verursachen. In den labilen Eiweißstoffen der lebendigen Substanz emanzipieren sich Psychonen von den Elektronen, analog wie sich Elektronen von den Atomen emanzipieren, und die verschiedenen Grade und Wirkungsweisen der „Emanzipationsbestrebungen“ bewirken „Leben, Seele und Bewußtsein“. „In den niederen Graden der Freiheit der Psychonen haben wir alles das zu suchen, was das pflanzliche und niedere tierische Leben vom bewußten unterscheidet. Es sind keine prinzipiellen, sondern graduelle Unterschiede.“ — Was aber die Entstehung des Lebens betrifft, so vollzieht sich der Übergang vom Leblosen zum Leben, indem sich Psychonen von den Elektronen zu emanzipieren beginnen, wobei psychische Energie auftritt. „Indem die Psychonen immer höhere Grade der Freiheit erringen, schreitet die Entfaltung der Lebenserscheinungen bis zur reifen Frucht des Selbstbewußtseins fort.“ Im Verlaufe der Erdgeschichte bildeten sich bei der Abkühlung der Erde neben anderen chemischen Verbindungen auch Kohlenstoffverbindungen, die zunächst eine leblose organische Substanz repräsentierten. Unter diesen Verbindungen gab es auch sehr labile, und indem sich bei den höchsten Graden der Labilität Psychonen emanzipieren mußten, entstand aus der leblosen organischen Substanz eine lebendige organische Substanz, zunächst von allereinfachster und niedrigster Art, von welcher die dauerhafteste Form am Leben blieb. Diese

Digitized by Google

lebendige Substanz war aber zuerst noch formlos und nicht organisiert. Erst damit, daß weiterhin sich Kern und Protoplasma sonderten, war die Zelle gegeben. Der Kern entstand, indem sich die von der formlosen lebendigen Substanz im Laufe der Zeit „erlittenen Erfahrungen“ als Katalysatoren, und die auf diese Erfahrungen ausgeführten Reaktionen „gleichsam wie eine Erinnerung“ als Psychonenkonjunktionen ansammelten. „Diese Erfahrungen und Erinnerungen bilden materiell und vielfach im Kern deponiert den Hauptteil der Vererbungssubstanz.“ Der Kern stellt dem Protoplasma gegenüber, mit dem er im übrigen in unlösbarer Wechselwirkung steht, das höhere, das zentrale Organ vor, wie das Hirn gegenüber dem Rumpfe. So also denkt sich Gräter „die vielberufene Kluft zwischen anorganischer Natur und lebendiger Substanz“ ausgefüllt. — Aus solchen einzelligen Lebewesen nun, wie sie in der geschilderten Weise entstanden waren, entwickelten sich im weiteren Verlaufe der Erdgeschichte mehrzellige, und immer kompliziertere Formen von Pflanzen und Tieren traten nacheinander auf. Diese Weiterentwicklung der lebendigen organisierten Substanz ist ganz wesentlich bedingt durch die „Entwicklungstendenz“ der Psychonen. Ausgelöst wird die Entwicklung wohl durch den Anstoß äußerer Einwirkungen des Milieus, aber sie ist innerlich bedingt durch die psychischen Energieen, welche „als tiefste Ursache aller Differenzierung nach Form und Funktion, mit einem Worte aller organischen Entwicklung zugrunde liegen und den Kern und Stern derselben bilden.“

Gräter unterscheidet also als aufeinander folgende Stufen: die anorganische Substanz, die leblose organische Substanz, die lebendige organische Substanz (noch ohne Zellenform) und die lebendige organisierte Substanz (mit Zellenform). Aus der 1. Stufe gingen die anderen drei nacheinander hervor, und zwar die 3. und 4. aus der 2. in der Hauptsache durch Emanzipation und Bewegung von Psychonen, durch die Wirksamkeit psychischer Energieformen. Die gesamte Entwicklung der organischen Welt,

Digitized by Google

von der ersten Entstehung der lebendigen organischen Substanz bis zu dem Auftreten der höchsten Organismen, und die Gesamtheit der an den Organismen sich abspielenden Lebenserscheinungen wird beherrscht und dirigiert von psychischen Energieen mit bestimmter Richtung und Tendenz. Das ist kurz die Gräter'sche Theorie vom Leben in ihren Grundzügen. Daß dieselbe auch im einzelnen zu vielen Fragen Veranlassung gibt, ist sicher. Aber wir wollen auf Details uns gar nicht einlassen. Es genügt uns, zu konstatieren, daß die ganze Theorie nichts als einen scharf ausgeprägt vitalistisch-teleologischen Erklärungsversuch vorstellt. Und die gewichtigen Gründe, die sich im allgemeinen gegen alle derartigen Erklärungsversuche ins Feld führen lassen[1]), müssen auch dem Gräterschen gegenüber gelten. Im besonderen aber läßt sich nur wiederholen, daß die Psychonentheorie das nicht leisten kann, was sie will, nämlich Wesen und Entstehung der psychischen Erscheinungen erklären. Und wenn sie das nicht kann, so kann sie eben auch nicht, wie sie möchte die behauptete „Entwicklungstendenz“ erklären, welche hinter den Lebenserscheinungen stecken und der lebendigen Substanz als innerlich treibender psychischer Faktor innewohnen soll. Eine „Tendenz“, die so, wie Gräter sich vorstellt, die Äußerung eines „Getriebes von Psychonen“ ist, ist alles andere als etwas Psychisches.

Aber Gräter beschränkt sich nicht darauf, seine Psychonenhypothese auf das Gebiet der Erfahrung, auf Natur und Geist, anzuwenden, um die hier gegebenen Erscheinungen zu erklären, er schweift auch über alle Erfahrung hinaus und macht sich anheischig, mit Hilfe jener Hypothese die Fragen über „das Wesen Gottes“ und über „die Unsterblichkeit der Seele“ zu beantworten. Hier

[1]) Zwei frühere Artikel des Referenten in dieser Zeitschrift legen diese Gründe des näheren dar: Die idealistische Richtung in der modernen Entwicklungslehre (Bd. 73, S. 361), und: Die „postvitale“ Erklärung der organischen Zweckmäßigkeit im Darwinismus und Lamarckismus (Bd. 74, S. 44).

Digitized by Google

können wir uns indessen mit unserer Kritik kurz fassen. Gräter liefert in den betreffenden beiden Kapiteln eine Menge von teils schwer verständlichen, teils direkt unverständlichen Sätzen, und es treten einem abstruse Gedanken entgegen, bei denen sich überhaupt gar nichts Bestimmtes mehr denken läßt. Aber soll man sich darüber noch wundern? Und wer wird von einer solchen Digression ins Metaphysische schließlich etwas anderes erwarten als ein Spiel mit Worten und besten Falles ein gut ausgeführtes dialektisches Schauspiel? Sicher der nicht, der auf dem erkenntnistheoretischen Standpunkte steht, daß es ein transzendentes Wissen, ein theoretisches Erkennen von Dingen, die über alle mögliche Erfahrung hinausgehen, für uns nicht gibt und nicht geben kann. Nach dieser bis jetzt unwiderlegt gebliebenen Auffassung hat man auch in der metaphysischen Partie des Gräterschen Weltbildes nichts als ein simples Phantasma zu erblicken, dessen weitere Betrachtung nicht eben lohnend ist.

Digitized by Google

Ein Beitrag zur Flechtenflora des unteren Saaletales.

Von **Hermann Zschacke.**

Wer aus der norddeutschen Tiefebene kommt, stundenlang mit dem Dampfwagen durch Korn- und Rübenfelder gefahren ist, der wird angenehm überrascht sein von dem Anblick, der sich ihm bietet, wenn der Zug bei Bernburg auf langer Brücke über die Saale braust und in weitem Bogen die Stadt umzieht. Vor ihm liegt ein weiter Obstgarten, aus dem Häuser zu den Hängen des Saaletales emporsteigen, und darüber hinweg ragt das alte Schloß, dessen Fenster im Abendsonnenschein funkeln. Unwillkürlich erinnert man sich des alten Liedes „An der Saale hellem Strande".

Wahrlich, die Gegend ist es wert, daß man einige Tage hier weilt! Schattige Wäldchen, sonnige Auen, mit Obst und Wein bepflanzte Hänge bieten dem Wanderer abwechslungsreiche Ausflüge. In einem Stündchen bringt ihn der Bahnzug nach Cönnern in das obere Saaletal; bald ist die Georgsburg erreicht. Je weiter stromaufwärts, desto enger wird die Talrinne, desto höher und wilder werden die Hänge, desto tiefer die seitlichen Schluchten. Wo das Tal sich weitet, liegt, umgeben von dunkelroten Felsmassen, Rothenburg. Von der Höhe der alten Burg überschaut man weithin den breiten Fluß. Malerisch liegt auch Friedeburg. Den schönsten Blick auf das Dorf und seine Umgebung hat man, wenn man südlich von Amt Rothenburg aus eintöniger Gegend durch den tiefen Riß

Digitized by Google

des Gerillgrundes hinabsteigt zum Tale. Beim Austritt aus der engen finsteren Schlucht breitet sich eine weite Aue vor uns aus; die Saale nimmt hier die von Westen kommende Schlenze auf. Sanfte Höhen umrahmen den weiten Talkessel. Auf einem Hügel, wo beide Täler sich vereinigen, steht das Kirchlein umgeben von den Häusern des Ortes, und darüber schaut die alte Burg ins Land herab.

Dieses landschaftlich schöne Stück des unteren Saaletales, von der Schlenze- bis zur Bodemündung, von Friedeburg bis Nienburg, beherbergt an seinen Hängen eine hochinteressante Flora; besonders für den norddeutschen Botaniker ist es eine Fundstätte seltener Pflanzen. An Phanerogamen finden sich z. B.: *Pulsatilla pratensis, Anemone silvestris, Adonis vernalis, Ranunculus illyricus, Erysimum virgatum, E. crepidifolium, Alyssum montanum, Helianthemum fumana, Reseda lutea, Gypsophila acutifolia, Alsine verna, Oxytropis pilosa, Astragalus excapus, Cotoneaster vulgaris, Seseli Hippomarathrum, Asperula glauca, Inula Germanica, Artemisia pontica, Lactuca saligna, L. stricta, Gentiana cruciata, G. ciliata, Verbascum phoeniceum, Linaria spuria, Euphrasia lutea, Teucrium chamaedrys, T. montanum, Androsaces elongatum, A. septentrionale, Gagea saxatilis, Muscari tenuiflorum, Andropogon ischaemon, Sclerochloa dura, Stipa pennata, Melica ciliata.*

An selteneren Moosen habe ich nachgewiesen: *Riccia Bischoffii, Acaulon triquetrum, Phascum curvicollum, Gyroweisia tenuis, Ditrichum flexicaule, Pterygoneurum subsessile, Pottia minutula var. conica, Didymodon cordatus, Tortella inclinata, Aloina brevirostris, A. ambigua, Grimmia crinita, Encalypta contorta, Entosthodon fascicularis, Anomodon attenuatus, A. longifolius, Thuidium delicatulum, Platygyrium repens, Rhynchostegium murale, Thamnium alopecurum var. Bernburgense, Plagiothecium depressum, Amblystegium subtile, A. rigescens, A. Kochii, Hypnum Sommerfeltii, H. commutatum.*

Digitized by Google

Daß die Flechtenflora des unteren Saaletales nicht minder interessant ist, dürfte wohl diese Arbeit nachweisen.

Zuvor müssen wir jedoch eine kurze Schilderung der geologischen Verhältnisse des Gebietes einschalten. Von Friedeburg bis Rothenburg ist die Talrinne nordwärts gerichtet, von hier bis Alsleben-Mucrena nordwestlich, und nun bis zum Austritt aus dem Gebiete nordnordöstlich; in die nicht allzubreite Talsohle hat der Fluß sein an Windungen reiches Bett eingegraben. Von der Schlenze bis zur Bodemündung sind etwa 30 km Entfernung.

Beim Eintritt ins Gebiet durchbricht die Saale den Rothenburger Sattel in einer 250—600 m breiten Rinne, die von 50—60 m hohen steilen Felsgehängen eingeschlossen ist. Die Gesteine gehören dem mittleren Rotliegenden an und bestehen aus „intensiv rotgefärbten Sandsteinen, sandigen Schiefertonen und Lettenschiefern mit zahlreichen Einlagerungen von Quarzitkonglomeraten, Knollenkalken und mehr oder minder festen kaolinreichen Sandsteinen". (Erläuterungen zur geol. Spezialkarte von Preußen usw. Blatt Cönnern, S. 5.)

Nördlich und südlich von der Nelbener Schlucht bei Cönnern treten dem oberen Rotliegenden angehörige Schichten auf. Porphyrkonglomerate und rote sandige Schiefer.

Der Rotenburger Sattel wird im Norden und im Süden von einem Zechsteinbande begrenzt. Diesem gehören der Eichberg bei Friedeburg, die Hänge bei Friedeburger Hütte, sowie die Höhe bei der Georgsburg an. Zechsteinkalke und Gipsasche sind die hauptsächlichsten Gesteine.

Der ganze Norden des Gebiets wird von Triasbildungen eingenommen. Die Talrinne wird jetzt breiter und flacher; nördlich von Nienburg und Grimschleben verschwinden die Talhänge. Von Cönnern bis zur Wippermündung oberhalb Bernburg begleiten Gesteine des unteren Buntsandsteines den Fluß: rote Schieferletten und tonige Sandsteinbänkchen, die in den oberen Lagen in grüne oder violettgraue

Digitized by Google

leicht zerfallende Letten übergehen. Eingelagert sind Rogensteinbänke, an deren Stelle am Kampfberge bei Mucrena dünne Lagen von gelblichem oder weißlichem körnigen Dolomit treten. Über diesen Schichten bilden bei Trebnitz diluviale Kiese und Sande die Höhe des Pfaffenberges.

Hieran schließen sich bis Waldau-Bernburg auf dem linken Ufer, und über Döbel hinaus auf dem rechten Schichten des oberen Buntsandsteines an, die aus bunten Letten und mehr oder weniger harten Sandsteinen bestehen. Nördlich von Bernburg schneidet die Saale eine Muschelkalkmulde, deren Vertiefung bei Altenburg durch Keuperbildungen ausgefüllt wird. Rechts und links vom Saaletale treten alle diese Schichten fast nirgends zutage; sie sind von einer dicken Decke diluvialer Gebilde, zumeist Löß, verhüllt. Die Talrinne besteht aus alluvialem Schwemmland.

Über die chemische Zusammensetzung der Gesteine macht Dr. August Schulz in „die Vegetationsverhältnisse der Umgebung von Halle“ S. 6 und 7 Angaben, denen ich folgendes entnehme. Mit Ausnahme des Muschelkalkes und des Zechsteinkalkes, die stellenweise frei daran zu sein scheinen, ist in allen Gesteinen stark Kieselsäure enthalten. In allen findet sich Kalk; über 20 % in den Zechstein- und Muschelkalken, den Kalksteineinlagerungen, mehr als 10 % in den feinkörnigen Kaolinsandsteinen des Werderbruches südlich von Rotenburg und nur 0,121 % in den roten Sandsteinen am Gerillgrunde.

Dieser wechselnde Kalkgehalt prägt sich deutlich in der Zusammensetzung der Flechtenflora aus; sie ist eine andere am Gerillgrund als auf den Zechsteinhöhen und den Muschelkalkhängen. Hier herrschen die *Verrucarien* vor. Am reichsten sind sie bei Bernburg vertreten und besonders stark am hohen Saaleufer bei Grimschleben. Und ich glaube, noch sind mir längst nicht alle hier vorkommenden Formen bekannt. Neben den unscheinbaren *Polyblastia fuscoargillacea*, *Lithoicea fuscella*, *L. lecideoides*, *Verrucaria anceps*, *V. muralis und V. brachyspora* fallen auf den weißen

Digitized by Google

Kalksteinen die schwarzbraunen Flecke der *Lithoicea nigrescens,* die kreisrunden Thalli der *Staurothele Ambrosiana* und die rissige graue Kruste der *Lithoicea glaucina* auf. *Amphoridium Leightoni,* durch seine eingesenkten *Perithezien* an *Verrucaria calciseda* erinnernd, habe ich bisher nur auf Zechsteinbildungen gesammelt. *Squamaria subcircinata, Gyalolechia luteoalba*, *Gasparrinia murorum* und *Diplotomma epipolium* überziehen bei Grimschleben große Strecken der senkrechten Felswände. Auf umherliegenden Steinen haben sich *Callopisma pyraceum, Sarcogyne pruinosa* und *Lecothecium coralloides* angesiedelt.

Dagegen ist die Flora der Bernburger Sandsteinbrüche sehr artenarm. Auf Gesteinsscherben haben sich *Acarospora smaragdula, Lecanora dispersa* und *L. umbrina* sowie *Lecidea coarctata* reichlich eingestellt; spärlicher finden sich *Lecidea crustulata* und *L. latypaea*, *Scoliciosporum umbrinum* und *Callopisma aurantiacum.*

Viel reicher an Arten sind die Sandsteine und Konglomerate des Rotliegenden südlich von Rothenburg am Nordrande des Gerillgrundes sowie am nach Südwesten gerichteten Hange des rechten Saaleufers bei der Brucker Fähre. Hier sind die weicheren Letten und Schiefer verwittert, ihre Verwitterungsprodukte hinweggewaschen, die härteren Gesteinsbänke sind als hohe Klippen stehengeblieben oder zusammengebrochen, so daß stellenweise gewaltige Blöcke den Hang bedecken. Auf den Köpfen solcher Blöcke und Klippen wachsen *Ramalina polymorpha, Lecanora atra, Candelaria vitellina, Acarospora fuscata. Parmelia prolixa* besiedelt neben *Rhizocarpon Montagnei, Rh. geographicum, Urceolaria scruposa, Lecanora glaucoma* und *L. petrophila* die steilen Felswände. Dazu finden sich *Catolechia badia, Lecanora intricata, Buellia sororia, Lecidea latypaea, Ochrolechia tartarea, Callopisma ferrugineum.*

Auch *Psora ostreata,* die ich bisher anderwärts nur an alten Kiefern und altem Holze sammelte, hat sich auf sandigen kalkarmen Schiefern des Gerillgrundes eingefunden. Verhältnismäßig stark vertreten auf engem Raume

Digitized by Google

ist die Gattung *Rhizocarpon*. Neben den schon erwähnten *Rh. geographicum* und *Rh. Montagnei* kommen hier *Rh. distinctum*, *Rh. calcareum* und *Rh. excentricum* vor.

Mit diesen Aufzählungen ist natürlich der Flechtenreichtum der Rothenburger Felsen noch nicht erschöpft. Man glaubt sich in die untere Bergregion des Harzes versetzt, und doch liegen die Fundorte nur 100 m über dem Meeresspiegel. Auffällig ist das Fehlen von Umbilicaria und Gyrophora. Im Sandsteinzuge nördlich vom Harze von Blankenburg bis Ballenstedt sind beide Gattungen vertreten. Abgesehen von einigen hercynischen Elementen stimmt die Flechten-Flora dieses Höhenzuges mit der von Rothenburg sehr stark überein.

Bei dem häufigen Ineinandergreifen von kalkreichen und kalkarmen Schichten ist ein Übergang von Kalkflechten auf kalkarme Gesteine nicht verwunderlich. Die Flechten werden dann untypisch, zeigen in ihrem Äußeren sowohl wie in ihrer Sporengröße Abänderungen. Flechten mit deutlich abgegrenztem Thallus wie *Placodium circinatum*, *Gasparrinia murorum*, *Diplotomma epipolium* verlieren ihre regelmäßige Form, der Umriß verschwimmt; die Kruste wird dünner und lockerer. Bei anderen mit dünnerem Thallus verschwindet dieser scheinbar, die Apothecien erscheinen auf dem Gestein wie aufgeflogen. Dazu nimmt die Sporengröße etwas ab. Andere Flechten, die ich auf Kalkstein mit heller Kruste gesammelt habe, treten auf dem roten eisenschüssigen Sandstein mit dunklerem Thallus auf, so z. B. *Lecidea enteroleuca*. *Lecidea fuscorubens* findet sich nur in der *forma ochracea*. Auch im Sandsteinzuge nördlich vom Harze machte ich derartige Beobachtungen z. B. an *Lecidea latypaea*.

Auf verwittertem kalkhaltigem Gestein, dem etwas Humus beigemengt ist, tritt eine andere Flechtengenossenschaft auf; am vollständigsten läßt sie sich auf der Zechsteinhöhe der Georgsburg beobachten. Auf der mäßig nach Südwesten geneigten Fläche, die aus etwas humoser, mit Brocken von Stinkschiefer vermischter Gipsasche gebildet

Digitized by Google

ist, hat sich ein offener Bestand von niederen Gräsern, Seggen *(Carex humilis)* und Kräutern, z. B. *Alsine verna, Teucrium montanum, Alyssum montanum, Helianthemum fumana,* angesiedelt. Wo der Boden davon freibleibt, vegetieren kleine Moose, wie *Tortella inclinata, Pottia minutula, Phascum curvicollum, Pterygoneurum cavifolium* und *subsessile, Mildea bryoides,* dazu an Flechten in Menge die goldgelbe *Psoroma fulgens,* die graugrüne *Ps. lentigerum* und die rote *Psora decipiens*, von der schon Wallroth sagt: *„formosumque terrae nudae praestans ornamentum“*, sowie das blauschwarze *Thalloedema vesiculare.* Außerdem finden wir *Collema pulposum, Endocarpon trapeziforme* und *Dermatocarpon pallidum.* Sterilere Stellen werden mit *Cornicularia aculeata, Urceolaria scruposa, Cladonia alcicornis, Cl. pocillum, Peltigera canina* und *P. rufescens* besiedelt.

Soweit könnte die Schilderung auch für einen der Gipsberge des Südharzes, wie ich sie bei Questenberg und Walkenried genauer kennen lernte, gelten; nur fehlt bei uns *Aspicilia verrucosa*, die Dr. Quelle von dort angibt, und außerdem ist unsere Cladonienflora weit ärmer. Außer den beiden genannten sammelte ich auf dem Zechstein der Georgsburg nur noch Formen von *Cl. furcata* und *Cl. rangiformis.* Zu einer Heidebildung, wie sie Quelle und Osswald in ihrer Veröffentlichung „Beiträge zu einer Flechtenflora des Harzes und Nordthüringen“ beschreiben, kommt es bei uns nicht. Nur auf einer Klippe am Eingange des Gerillgrundes wächst *Calluna vulgaris* und neben *Dicranum scoparium* und *Polytrichum piliferum* die *Cladonia uncialis* sowie *Cl. silvatica* in der *Forma tenuis.* Selbst auf den Kiesen und Sanden des Pfaffenberges, wo ich vor einigen Jahren *Riccia Bischoffii* entdeckte, kommen nur schon genannte Cladonien vor; alle rotfrüchtigen Arten fehlen im Gebiet.

Gegenüber den etwa 100 Gesteins- und Erdflechten treten die auf Holz und Rinde vorkommenden Arten — etwa 40 — sehr zurück. In einer Gegend, die in so hohem

Digitized by Google

Maße der Bodenkultur unterworfen ist, kann man es kaum anders erwarten. Überflüssige Feld- und Wegbäume werden nicht geduldet; Pappeln, von denen man anderswo eine ganze Flechtensammlung absuchen kann, sind nur noch in geringer Anzahl vorhanden. Die Obstbäume an den Kreisstraßen und meist auch in den Gärten, werden sorgsam gepflegt. Die Holzzäune inner- und außerhalb der Ortschaften verschwinden immer mehr; Stacheldraht und Drahtgitter sind billiger als Latten, eiserne Schienen dauerhafter als hölzerne Pfähle. Und wo noch an Scheunen und Ställen Holz gebraucht wird, da bepinselt man es meist mit Carbolineum und Teer.

Die Büsche unseres Saaletales, zusammengesetzt in der Hauptsache aus Eiche, Rüster und Esche, bieten in Bernburgs Umgebung infolge der Verunreinigung der Luft mit schwefeliger Säure und Ruß nichts an Flechten. In weiterer Entfernung der Stadt habe ich außer wenigen gewöhnlichen Arten an älteren Eichen nur *Opegrapha hapaleodes, Chaenotheca trichialis* und *Coniocybe furfuracea* gesammelt. Das ist eine ärmliche Flora, wenn man damit z. B. JAAPS Ausbeute in den Wäldern um Hamburg vergleicht.

Die alten Kopfweiden und Pyramidenpappeln, die man hier und da noch hat stehengelassen, bieten etwas mehr; *Ramalina spec., Physcia pulverulenta, Ph. tenella, Parmelia acetabulum, P. sulcatum, Xanthoria parietina* und *X. lychnea, Callopisma phlogina, Lecanora subfusca, L. angulosa, L. Hageni* finden sich, doch überall nur spärlich.

Auf bearbeitetem Holze, wie Gartenzäunen und Umfriedigungen der Steinbrüche, sind zu suchen: *Biatorella moriformis, Lecanora varia, L. effusa* und *Gyololechia epixantha.*

Obstbäume liefern an Ausbeute: am Grunde *Xanthoria parietina, Physcia pityrea, Ph. adscendens, Ph. obscura,* weiter hinauf *Parmelia exasperatula, Evernia prunastri* und *furfuracea, Lecanora subfusca* und die nirgends fehlende *Buellia myriocarpa.*

Digitized by Google

Hier lassen sich die auf Moosen und abgestorbenen Pflanzenteilen vegetierenden Arten anschließen. In unserem Gebiete sind davon bis jetzt nur *Bacidia muscorum*, *Biatora sphaeroides*, *Urceolaria bryophila* gefunden worden.

Warming sagt einmal, Strauchflechten gedeihen am besten, wo die Luft feucht und still ist. Damit stimmt überein, daß an den Pappeln des Gerillgrundes verhältnismäßig gut entwickelte Evernien und Ramalinen gefunden werden, an den Bäumen auf den Höhen nur verkrüppelte und verkümmerte Formen. Weiter, daß die den bei uns vorherrschenden Südwestwinden ausgesetzte Seite des Pfaffenberges fast flechtenleer ist, dagegen auf der Windschattenseite Cladonien und Hornflechten in üppiger Fülle vegetieren. In den weiter vom Rande des Saaletales abliegenden Gegenden ist aber wohl weniger der Wind als die geringe Luftfeuchtigkeit für die ärmliche Rindenflora verantwortlich zu machen. Bekanntlich gehört das Land der unteren Saale zu den regenärmsten Gegenden Deutschlands; das 50jährige Regenmittel ist für Bernburg 481 mm.[1]) *Ramalina fraxinea* wird an Pappeln bei Zepzig 3—4 cm lang, fruchtet nicht; dagegen sammelte ich an Pappeln bei Düben im Zerbster Kreise reich fruchtende, prächtig entwickelte Exemplare von 19 cm Länge. Die Meereshöhe beider Ortschaften ist so ziemlich dieselbe, aber Düben hat eine mittlere jährliche Niederschlagshöhe von 564 mm[1]). Verglichen mit den Dübener *R. farinacea* und *R. pollinaria* sind die aus dem Gerillgrunde stammenden schwächlich und kürzer.

Wie die eingangs mitgeteilten Pflanzenlisten zeigen, ist das untere Saaletal reich an südeuropäischen und pontischen Formen. Mich interessierte nun bei meinen Flechtenforschungen sehr die Frage, ob auch unter den Lichenen des Gebietes südliche Arten nachzuweisen sind. Meine Bemühungen sind insofern von Erfolg gewesen, als es mir gelang, 6 Arten aufzufinden, die wie es scheint bei uns im

[1]) Briefliche Mitteilung von Seminarlehrer Ellemann in Coethen.

Digitized by Google

Norden noch nicht beobachtet sind, wohl aber im Süden heimaten. Die 6 Arten lassen sich in 2 Gruppen zerlegen. Zur ersten gehören *Verrucaria anceps* Krplh., *V. brachyspora* Arn., *V. lecideoides* Kbr. und *Endocarpon pallidum* Ach.

Verrucaria anceps ist bisher beobachtet in Piemont[1]) (Alagna und Riva), Tirol[2]) (Kufstein, Rottenstein, Seiseralpe), Bayern,[3]) — fehlt in der Schweiz.[4])

V. brachyspora fehlt in der Schweiz und in Italien findet sich in Tirol (Sulden, Ampezzo, Mori), im fränkischen Jura[5]), im mittelfränkischen Keupergebiet.[6])

V. lecideoides ist in Italien verbreitet, kommt in der Schweiz (Genf, Splügen), in Tirol (Jenesien), in Bayern, im fränkischen Jura, in Würtemberg vor.

Endocarpon pallidum wächst an der schweizerisch-italienischen Grenze (Bormio, Valsesia), ist in Tirol verbreitet (Innsbruck, Brixlegg, Ehrenberg, Tauern, Bozen, Paganella, Arco, Torbole usw.), Bayern.

Der zweiten Gruppe, deren Vorkommen bei Bernburg mir völlig überraschend kam, gehören an *Staurothele Ambrosiana* und *Polyblastia fuscoargillacea*. Beide sind neu für Deutschland.

Staurothele Ambrosiana ist im Gebiet auf Kalkstein — wie es scheint — häufiger; in ihrer Form *orbicularis* ist sie eine sehr auffällige Flechte. Sie bildet kreisrunde dunkelbraune Flecke von etwa einem Centimeter im Durchmesser und ist, wenn die Flecke zu größeren Krusten zusammenfließen, bei oberflächlicher Betrachtung mit *Verrucaria nigrescens* zu verwechseln. Sie unterscheidet sich

[1]) Jatta, Sylloge lichenum Italicorum.

[2]) Dalla Torre und v. Sarnthein, Die Flechten von Tirol usw. Herr Prof Dr. Lindau war so liebenswürdig, mir die hierhergehörigen Standorte mitzuteilen.

[3]) Sydow, Die Flechten Deutschlands.

[4]) Stitzenberger, Lichenes helvetici eorumque stationes et distributio.

[5]) Arnold, Die Lichenen des fränkischen Jura.

[6]) Rehm, Die Flechten (Lichenen) des mittelfränkischen Keupergebietes.

Digitized by Google

aber mikroskopisch sofort durch die großen mauerförmigen wasserhellen Sporen, von denen je 2 in einem Schlauche liegen. Nach JATTA ist *St. Ambrosiana* bis jetzt nur in der Provinz Verona auf Kalkfelsen gefunden; sie fehlt sowohl in der Schweiz als auch in Tirol.

Unscheinbarer ist *Polyblastia fuscoargillacea.* Sie kommt am hohen Saaleufer bei Grimschleben auf gelblichem, dolomitischem Gestein vor, von dem sich die etwas dunkler gefärbte feinrissige Kruste nur wenig abhebt. Perithezien sind zahlreich vorhanden. Die mauerförmigen Sporen, die erst wasserhell, dann gelbbräunlich gefärbt sind, messen 0,015 — 20 × 0,038 — 40 mm. Bis jetzt ist diese Polyblastia in Deutschland noch nicht beobachtet, in Tirol ist ihr Vorkommen zweifelhaft (vgl. DALLA TORRE und von SARNTHEIN a. a. O. S. 551). JATTA und STITZENBERGER geben sie aus den südlichen Alpenketten, z. B. aus den rhätischen Alpen, der Bernina, dem Val Sesia, an.

Werfen wir zum Schluß noch einen Blick auf die Geschichte der Erforschung der Flechtenflora unseres Gebietes! Die ersten Angaben über die Bernburger Flechten finde ich im 2. Teile der *Flora Anhaltina* von S. H. SCHWABE aus dem Jahre 1839. Seitdem ist nichts veröffentlicht worden. Nicht anders steht es mit dem Rothenburger Gebiete. In GARCKES Flora von Halle von 1856 findet sich nur eine Angabe, und diese habe ich nicht wieder bestätigen können; ebenso ist es mir mit einigen Angaben SCHWABE'S ergangen.

Bei der Bearbeitung des gesammelten Materials habe ich vielfache Unterstützung gefunden. Eine größere Reihe meiner Bestimmungen ist von den Herren Prof. Dr. BACHMANN-Plauen, Kreisschulrat BRITZELMAYR-Augsburg, HEINRICH SANDSTEDE-Zwischenahn, LUDWIG SCRIBA-Höchst a. M., M. SERVIT-Zara und Prof. Dr. STEINER-Wien revidiert worden, wofür ich genannten Forschern auch hier meinen herzlichsten Dank ausspreche.

Die nachfolgende Zusammenstellung folgt in der Anordnung und meist auch in der Nomenklatur „SYDOW, die

Digitized by Google

Flechten Deutschlands.“ B. bedeutet Bernburg, C. = Cönnern, R. = Rothenburg.

I. *Usneaceae.*

Alectoria jubata (L.) Ach. R. an Felsen am Eingange des Gerillgrundes.

Cornicularia aculeata Schreb. Häufig auf sterilem Boden: in Sandgruben, Steinbrüchen, an Abhängen.

Evernia prunastri (L.) Ach. An Feld- und Wegbäumen, häufig nur verkümmert, selten an Gestein.

f. sorediifera Ach. R. Gerillgrund an Pappeln.

Evernia furfuracea (L,) Fr. Seltener als vorige, bei R. an Felsen.

var. scobicina Ach. B. an Pflaumenbäumen am Pfuhlschen Busche.

Ramalina fraxinea (L.) Ach. An Weg- und Feldbäumen nam. Pappeln, zerstreut.

Ramalina fastigiata (Pers.) Arch. Meist mit voriger, doch seltener.

Ramalina farinacea (L.) Arch. R. Gerillgrund mit voriger.

Ramalina pollinaria (Westr.) Ach. R. mit voriger.

Ramalina polymorpha Ach. An den Abhängen nördlich und südlich von R., auf beiden Ufern der Saale, namentlich auf den Kuppen der Klippen des Rotliegenden.

II. *Cladoniaceae.*

Fast sämtliche Proben von den hier veröffentlichten Fundorten sind von Herrn L. SCRIBA-Höchst a. M. untersucht worden.

Cladonia sylvatica (L.) Hoffm. R. spärlich im Gerillgrunde.

f. *tenuis* Flk. auf einer Klippe am Eingange des Gerillgrundes.

Cladonia uncialis (L.) Web., Hoffm. R. mit *Clad. tenuis.*

Cladonia furcata (Huds.) Schrad.

d. palamaea Wain. Abhang an der Saale nördlich von R.

f. *f. subulata* (Flk.) Wain. C. auf Zechstein bei der Georgsburg.

Digitized by Google

Cladonia rangiformis Hoffm.

α) *pungens* Wain. B. am Steinbruch der Grönaer Ziegelei; C. Abhänge bei der Georgsburg.

β) *foliosa* Flk. B. am Fuhnesandsteinbruch, auf dem Zepziger Anger; C. Abhänge bei der Georgsburg. Pfaffenberge bei Trebnitz.

Cladonia squamosa (Scop.) Hoffm.

δ) *phyllocoma* Wain. R. am Eingange des Gerillgrundes auf einer Klippe.

Cladonia cornuta (L.) Schaer. R. im Gerillgrunde.

Cladonia pyxidata (L.) Fr.

β) *chlorophaea* Flk. B. Steinbruch an der Grönaer Ziegelei. R. Gerillgrund.

γ) *pocillum* (Ach.) Flot B. Fuhnesandsteinbruch; C. Kampfberge bei Trebnitz, auf der Zechsteinhöhe bei der Georgsburg; auf dem Eichberge bei Friedeburg.

f. *ad pocillum vergens.* B. hohes Saaleufer bei Gröna.

Cladonia fimbriata (L.) Fr.

α) *simplex* Flot. B. Dorfmauer in Lattorf, auf Stümpfen im Krumbholze, am Steinbruch bei der Grönaer Ziegelei, an Weiden am Pfuhlschen Busche.

f. *denticulata* Flk. B. am Steinbruch der Grönaer Ziegelei.

2. *major* Wain. R. Gerillgrund.

γ) *cornuto-radiata* Coem.

2. *subulata* (L.) Wain. B. vielfach in hohlen Weiden.

f. *capreolata* Wain. Nelben a. S. auf einem Quarzitkonglomeratblocke.

3. *nemoxyna* Wain. B. Steinbruch der Grönaer Ziegelei.

f. *abortiva* Flk. R. im Graben der Landstraße.

Cladonia foliacea (Huds.) Schaer.

α) *alcicornis* (Leightf.) Schaer. R. an den Abhängen verbreitet; Trebnitz auf Sand und Schieferletten. B. Sandgruben bei Lattorf.

III. *Parmeliaceae.*

Parmelia saxatilis (L.) Ach. Zerstreut an Bäumen; bei R. auf Felsblöcken.

Digitized by Google

Parmelia sulcata Taylor. B. Grönaer Busch an Randbäumen, an alten Weiden am Pfuhlschen Busche.

Parmelia physodes (L.) Ach. Die häufigste der Blattflechten im Gebiete; an Bäumen, Halbsträuchern, Gestein, sogar auf kleinen Kieselsteinchen in der Lattorfer Sandgrube bei B.

Parmelia tubulosa (Schaer.) Bitter. R. an Felsen im Gerillgrunde.

Parmelia acetabulum (Neck.) Dub. An Feld- und Wegbäumen meist mit Apothecien; an Zäunen in Gröna bei B.

Parmelia prolixa Ach. Bei R. an Felsen, vielfach auch in den Formen *isidiotyla* Nyl. und *glomellifera* Nyl. Nach TH. FRIES, Lich. Scand. T, 122 gehören die Proben unzweifelhaft hierher, die Reaktionen des Thallus sind K =, Cl =, (K) Cl ∓; OLIVIER in seiner Lich.-Flora von West- und Nordwestfrankreich, die ich meinen Untersuchungen meist zugrunde gelegt habe, sagt jedoch: R. Ch. Rien de sensible.

Parmelia fuliginosa E. Fr. R. auf Sandstein am wilden Busche; Th. Ca Cl ∓.

Parmelia exasperatula Nyl. B. an Apfelbäumen unter den Krakauer Bergen bei Gröna.

Parmelia verruculifera Nyl. Bei B. und R. mehrfach an Bäumen.

Parmelia conspersa (Ehrh.) Ach. R. an Felsblöcken; auf kalkhaltigem Erdboden bei der Georgsburg und auf dem Eichberge bei Friedeburg.

Physcia pulverulenta (Schreb.) Nyl. An Feld- und Wegbäumen häufig.

Physcia pityrea (Ach.) Nyl. Noch häufiger als vorige; auf Mauerwerk bei Gröna; bei R. an Felsblöcken.

Physcia stellaris (L.) Nyl. Bei B. mehrfach an Bäumen und Zäunen, C. an Pappeln bei der Georgsburg; meist mit Apoth.

Physcia adscendens (Fr.) Bitter. Häufig am Grunde von Bäumen.

Digitized by Google

Physcia tenella (Scop.) Nyl. Sehr häufig an Holzwerk, Bäumen, auf Gestein. Hin und wieder fruchtend.

Physcia caesia Hoffm. Auf Steinen und Mauern häufig, auch an älterem Holzwerk.

Physcia obscura (Ehrh.) Fr. An Bäumen und Steinen vielfach.

Physcia lithotea (Ehrh.) Nyl. An Steinen bei Gröna und Nelben.

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. Sehr häufig an Bäumen, Holzwerk und Gestein.

Xanthoria lychnea (Ach.) Th. Fr. B. an Pappeln bei Zepzig.

Candelaria concolor (Dicks.) Th. Fr. B. An Apfelbäumen unter den Krakauer Bergen (steril).

IV. *Peltideaceae.*

Peltigera polydactyla Hoffm. B. Steinbruch der Grönaer Ziegelei, prachtvoll fruchtend.

Peltigera spuria (Ach.) DC. B. spärlich am hohen Saaleufer bei Gröna.

Peltigera canina (L.) Schaer. In Hohlwegen, Steinbrüchen, an Abhängen, schattigen Mauern zerstreut.

Peltigera rufescens Hoffm. Wie vorige.

α) *incusa* Fw. C. Zechsteinhöhe bei der Georgsburg.

V. *Lecanoreae.*

Gasparrinia elegans (Lk.) Torn. B. spärlich an Wegsteinen und Mauern bei Gröna.

Gasparrinia murorum (Hoffm.) Torn. Gemein auf Gestein und an Gemäuer, häufig steril.

Gyalolechia luteoalba (Turn.) B. An Gestein am hohen Saaleufer bei Grimschleben.

Gyalolechia epixantha (Ach.). B. an einem Holzzaun.

Placodium lentigerum (Web.) Th. Fr. Gewöhnlich in Gesellschaft von *Toninia coeruleonigricans* und *Pl. fulgens* auf verwittertem, bröckeligem Kalkstein. B. Horns Gasse und hohes Saaleufer bei Grimschleben spärlich; auf den Zechsteinhöhen bei der Georgsburg und Friedeburg; hier auch noch in Begleitung von *Psora deci-*

Digitized by Google

piens; auf Schieferletten und sandiger Erde des Pfaffenberges bei Trebnitz.

Placodium albescens (Hoffm.) Mass. B. an Mauern und Gestein; an Pappeln bei Zepzig; an Kirschbäumen bei Trebnitz.

Placodium subcircinatum Nyl. Sehr häufig auf Gestein, namentlich auf Kalkstein. Thallus K + gelb > rot.
f. bryophila. Zechsteinhöhen bei der Georgsburg.

Placodium saxicolum (Poll.) Kbr. Sehr häufig auf Gestein. Dachziegeln, Gemäuer, auch an alten Zäunen.

Placodium fulgens (Sw.) Dr. Auf kalkhaltigem Boden im ganzen unteren Saaletale, bei B. jedoch spärlicher, sehr reichlich bei der Georgsburg und bei Trebnitz.

Acarospora fuscata (Schrad.) Arn. R. Gerillgrund auf Sandstein.

Acarospora squamulosa (Schrad.) Th. Fr. R. auf Sandstein die Bestimmung ist nicht ganz sicher, da die Sporen fehlen. Die Flechte erinnert in mancher Beziehung an *A. glaucocarpa.*

Acarospora rufescens (Sm.) Th. F. R. auf Schieferletten.

Acarospora smaragdula (Wahl.) Mass. Auf Sandstein bei B. u. R.

Rhinodina exigua (Ach,) Th. Fr.
α) *pyrina* (Ach.) Th. Fr. R. an Pappeln im Gerillgrunde, Friedeburg an Pappeln am Eichberge.
β) *demissa* Th. Fr. B. Fuhnesandsteinbruch.

Caloplaca vitellina Ehrh. B., R. an Feldsteinen, in Steinbrüchen, an Felsen und Bäumen.

Caloplaca aurantiaca (Lightf.) Th. Fr. auf Sandstein bei B. und R.

Caloplaca pyracea (Ach.) Th. Fr. B. auf Kalkstein am hohen Saaleufer bei Grimschleben, Zepzig an einer Pappelwurzel.
var. holocarpa (Ehrh.) Th. Fr. B. auf Holzzäunen in der großen Aue.

Digitized by Google

Caloplaca cerina (Ehrh.) Th. Fr. Friedeburg Pappeln am Eichberge.

Caloplaca ferruginea (Huds.) Th. Fr. B., R. auf Sandstein im Gerillgrunde.

Caloplaca variabilis (Pers.) Kbr. Friedeburg auf Zechsteinkalk.

Lecania erysibe Ach. B. Mauern auf Mörtel, desgl. in Roschwitz.

Lecanora glaucoma (Hoffm.) Th. Fr. südlich von R. auf Sandstein.

Lecanora petrophila Th. Fr. desgl., beide sehr reichlich.

Lecanora atra (Huds.) Ach. nördlich und südlich von R.

Lecanora dispersa (Pers.) Flk. auf Sandstein und Mörtel.

Lecanora subfusca (L.) Ach. Gestein, namentlich auf Pappeln; vielfach auf bearbeitetem Holze.

Lecanora allophana Ach. Friedeburg an Pappeln am Eichberge.

Lecanora campestris Schaer. B. Mauer am Baumgarten; Konglomeratblöcke zwischen Nelben und dem wilden Busche.

Lecanora angulosa Ach. B. an Sauerkirschen und Walnußbäumen, desgl. in Gröna; C. an Pflaumenbäumen Trebitz-Trebnitz; an Pappeln bei Friedeburg.

Lecanora chlarona (Ach.) B. Dröbelscher Busch auf Eichenzweigen.

Lecanora coerulescens Hag. An Pappeln bei Friedeburg.

Lecanora Hageni (Ach.) Klr. B. an Weiden in Waldau (*acced. ad coerulescentem* Hag.), Pappelstumpf an der Rösse; an Pappeln bei Friedeburg.

Lecanora umbrina Ehrh. B. reichlich auf Sandstein im Fuhnesteinbruche, auch bei R.; auf Pappeln im Gerillgrunde.

Lecanora caesioalba Klr. B. auf Mörtel an der Scheune in Zepzig.

Lecanora intricata (Schrad.) R. auf Sandstein im Gerillgrunde.

Digitized by Google

Lecanora varia (Ehrh.) Ach. B. auf bearbeitetem Holze am Pfuhlschen Busche.

Lecanora effusa (Pers.) Nyl. C. bei der Georgsburg auf dem Holze eines abgestorbenen Sauerkirschstammes; auf bearbeitetem Holze an der Grönaer Ziegelei.

Aspicilia calcarea (L.) Kbr. Gemein, namentlich auf Dolomit, Muschelkalk und Zechsteinkalk; auf Pappelwurzeln bei Friedeburg.

β) *contorta* Hoffm. B. und C.

Ochrolechia tartarea (L.) Mass. R. auf Sandstein im Gerillgrunde.

Urceolaria scruposa (L.) Ach. R. auf Sandstein vielfach.

β) *bryophila* (Ehrh.) C. Zechsteinhöhen bei der Georgsburg, Nelbener Schlucht, Pfaffenberg bei Trebnitz.

V. *Lecideaceae.*

Catolechia badia (Fr.) Th. Fr. Südlich von R. auf Sandstein.

Psora ostreata Hoffm. R. Gerillgrund auf Sandstein.

Psora decipiens (Ehrh.) Kbr. Bei der Georgsburg und auf dem Eichberge bei Friedeburg auf der Erde spärlich.

Thalloedema coeruleonigricans (Lightf.). Auf kalkhaltiger Erde verbreitet.

Biatorella moriformis (Ach.) Th. Fr. B. auf bearbeitetem Holze am Grönaer Steinbruche und am Pfuhlschen Busche.

Bacidia muscorum (Sw.) Arn. Auf abgestorbenen Pflanzen, über Moosen auf bloßer Erde B. am Grönaer Steinbruch; Kampfberge bei Mucrena, Abhänge bei R., bei Friedeburger Hütte.

Bilimbia sphaeroides (Dick.) Th. Fr. Auf Moosen B. Weinberg an der Nienburger Straße, Eichberg bei Friedeburg.

Scoliciosporum umbrinum (Ach.) B. in Fuhnesteinbruch auf Sandsteinscherben; R. im Gerillgrunde auf Sandstein.

Digitized by Google

Biatorina lenticularis (Fw.) Kbr. B. hohes Saaleufer bei Grimschleben auf Kalkstein; Kampfberge bei Mucrena auf Dolomit.

Biatora coarctata (Sm.). B. und R. besonders häufig auf Sandstein.

Biatora rupestris (Scop.) Fr. B. am Grönaer Steinbruch auf Schieferletten; C. bei der Georgsburg und bei Friedeburg auf Zechstein.

Biatora fuscorubens Nyl.

f. ochracea Kbr. B. Grönaer Steinbruch auf Schieferletten; R. auf Sandstein.

Diplotomma alboatrum (Hoffm.) Kbr.

β) *epipolium* Ach. B. hohes Saaleufer bei Grimschleben auf Kalk; Kampfberge bei Mucrena auf Dolomit, auf Zechstein bei C. und Friedeburg, auf kalkhaltigem Sandstein bei R.

Diplotomma athroum (Ach.) F.

α) *pharcidia* (Ach.) = *D. populorum* (Mass.). Friedeburg an Pappeln am Eichberge.

Buellia sororia Th. Fr. R. auf Sandstein im Gerillgrunde. Thallus K + gelb > rot; Jod M. —.

Buellia myriocarpa (DC.) Mudd.

α) *punctiformis* (Hoffm.) Mudd. Gemein an Rinden, nam. von Weg- und Feldbäumen.

β) *chloropolia* (Fr.) Th. Fr. an alten Zäunen, z. B. in Gröna.

Rhizocarpon geographicum (L.) DC. R. auf Sandstein.

Rhizocarpon Montagnei (Frs.) Kbr. Südlich von R. auf Sandstein.

Rhizocarpon distinctum Th. Fr. R. Gerillgrund auf einem erratischen Blocke; Nelben auf Quarzkonglomerat.

Rhizocarpon calcareum (Weis.) Th. Fr. R. am wilden Busche auf Sandstein.

Rhizocarpon concentricum (Dav.) Poetsch.

f. excentricum (Ach.) R. im Gerillgrunde auf einem erratischen Blocke sowie auf Sandstein.

Digitized by Google

Lecidea latypaea Ach. B., C. und R. auf Sandstein.
Lecidea parasema Ach. An Rinden verbreitet.
Lecidea enteroleuca Ach. B. auf Sandstein der Fuhnebrüche, an der Mauer des Baumgartens; auf Dolomit und Schieferletten bei Mucrena; R. auf Sandstein.
Lecidea fuscoatra (L.) Wnbg. Auf Sandstein.
β) *subcontigua* Fr. R. im Gerillgrunde.
f. Mosigii Ach. B. am hohen Saaleufer bei Dröbel.
Lecidea meiospora Nyl. Mucrena Kampfberge auf einem Ziegelstücke; R. Gerillgrund auf Sandstein.
Lecidea crustulata (Ach.) Kbr. B. in den Sandsteinbrüchen; im Steinbruch bei Waldau z. T. mit großen an *L. macrocarpa* erinnernden Apothecien; Kampfberge bei Mucrena.
f. subconcentrica Stein. B. Waldauer Steinbruch; Kampfberge.
Sarcogyne pruinosa (Sm.) Kbr. Häufig auf Kalksteinen Dolomit und Sandstein.
α) *illuta* Ach. B. auf Rogensteinen im alten Bruche am Grönaer Friedhofe.
Sarcogyne pusilla Nyl. B. im alten Bruche am Grönaer Friedhofe.
Sarcogyne simplex (Dav.) R. auf Sandstein.

VI. *Graphideae.*

Opegrapha varia Pers.
α) *pulicaris* (Hoffm.). B. Dröbelscher Bruch.
Opegrapha hapaleodes Nyl. B. an alten Eichen im Dröbelschen und Pfuhlschen Busche.

VII. *Calicieae.*

Calicium salicinum Pers. B. in einer hohlen Weide am Pfuhlschen Busche.
Chaenotheca trichialis (Ach.) Th. Fr. B. an Eichen im Pfuhlschen Busche.
Coniocybe furfuracea Ach. B. an Eichen im Dröbelschen und Pfuhlschen Busche.

Digitized by Google

VIII. *Dacampieae.*

Endopyrenium rufescens (Ach.) Kbr. Auf Zechstein bei Friedeburg.

Endopyrenium trapeziforme (Müll.). Auf kalkiger Erde: B. hohes Saaleufer bei Grimschleben, R., Friedeburg auf dem Eichberge.

Dermatocarpon pallidum (Ach.) auf kalkhaltiger Erde verbreitet. (Neu für Norddeutschland.)

IX. *Verrucariceae.*

Staurothele Ambrosiana Mass.

α) *orbicularis* Mass. B. Auf Muschelkalk in Horns Gasse, am hohen Saaleufer bei Grimschleben; C. auf Zechsteinkalk bei der Georgsburg. Neu für Deutschland!

Polyblastia fusco-argillacea Anzi. B. auf Kalkstein am hohen Saaleufer bei Grimschleben. Neu für Deutschland!

Amphoridium Leigthoni Mass. C. auf Zechsteinkalk bei der Georgsburg.

Lithoicea nigrescens (Pers.). Verbreitet auf Gestein.

β) *areolata* Schaer. Auf umherliegenden Steinchen des Abhanges südlich von R., desgl. B. in der Sandgrube bei Lattorf.

Lithoicea fuscella (Turn.) Mass.

f. nigricans. Nyl. B. hohes Saaleufer bei Grimschleben

Lithoicea glaucina Ach. B. auf Kalkstein in Hornsgasse und bei Grimschleben. C. desgl. bei der Georgsburg.

Lithoicea lecideoides (Mass.). B. am hohen Saaleufer bei Grimschleben. (Neu für Norddeutschland.)

Lithoicea viridula (Schrad.) Mass. B. unter dem Aderstedter Weinberge auf der Ziegelmauer einer Schleuse.

Verrucaria rupestris Schrad. B. auf Kalksteinen des Bruches am Felsenkeller, auf Kalk in Hornsgasse, Fuhnesteinbruch auf Sandsteinscherben.

Verrucaria brachyspora Am. B. auf Kalkstein am Bruche des Felsenkellers. (Neu für Norddeutschland.)

Digitized by Google

Verrucaria anceps Kmphbr. B. auf Kalkstein am hohen Saaleufer bei Grimschleben. (Neu für Norddeutschland.)

X. *Lecothecieae.*

Lecothecium corallinoides (Hoffm,) Kbr. Sehr häufig an Kalksteinen, Rogenstein und Dolomit.

XI. *Collemaceae.*

Collema limosum Ach. B. Anger am Lattorfer Teiche.

Collema pulposum (Bernh.) Ach. Sehr häufig auf kalkhaltiger, toniger Erde.

Collema cristatum (L.) Schaer. B. Abhang an der Ziegelei bei den Schießständen.

Leptogium subtile (Schrad.) Kbr. R. Abhänge südlich vom Dorfe.

Nachtrag.

Seit Abschluß des Manuskripts (Anfang Januar 1908) habe ich eine Reihe neuer Funde gemacht, von denen ich die wichtigsten hier noch mitteilen will.

Lecanora symmictera Nyl. var. *saepincola* Ach. und *Catillaria synothea* (Ach.) Th. Fr. Beide mit spärlicher Lecanora angulosa bei Bernburg auf einem Holzzaune im Felde bei Voigts Ziegelei.

Rhinodina Bischoffii (Hepp.) Kbr. Auf Zechstein bei der Georgsburg; auf Rogenstein im alten Steinbruche am Grönaer Friedhofe.

Arthonia radiata (Pers.) Th. Fr. Grönaer Busch auf einer freiliegenden Wurzel.

Endocarpon pusillum Hedw. Auf kalkhaltiger Erde am Kampfberge bei Trebnitz.

Candelariella granulata (Schaer.) A. Zahlbr. = Placodium medians Nyl. Zepzig neben Verrucaria viridula auf den Kalksteinen einer Feldbrücke am sauren Anger.

Verbreitung: Sardinien, Tirol (Mori), Fränkischer Jura, Frankreich.

Digitized by Google

Polyblastia dermatodes Mass. var. *exesa* Arn. Am hohen Saaleufer bei Grimschleben auf Muschelkalk; auf Zechstein bei Friedeburger Hütte.

Verbreitung: Italien (Prov. Verona), Tirol, Fränkischer Jura; fehlt in der Schweiz. Diese beiden Arten gehören demnach zu der auf S. 240 behandelten 1. Gruppe der südlichen Flechten.

Eine ganz andere Verbreitung hat *Sarcopyrenia gibba* Nyl., die ich am 1./10. 1908 spärlich auf einer Rogensteinplatte im alten Steinbruch am Grönaer Friedhofe sammelte. Sio war bisher aus Algier und der Schweiz, von Paris und Westfalen bekannt. Die Zahl der aus dem Saaletal bekannten südlichen Flechten steigt damit auf 9.

Digitized by Google

Die Entwicklung der Flora des mitteldeutschen Gebirgs- und Hügellandes.

Von **Dr. August Schulz.**

In einem auf dem internationalen botanischen Kongreß zu Wien im Jahre 1905 gehaltenen und in den „Résultats scientifiques du Congrès international de Botanique Wien 1905“ [1]) abgedruckten Vortrage hat Drude seine Ansichten über die „Entwicklung der Flora des mitteldeutschen Gebirgs- und Hügellandes“ dargelegt. Ich würde diese vollständig wertlose Arbeit ganz unbeachtet gelassen haben, wenn sie nicht von manchen mit dem Gegenstande nicht vertrauten Personen ernst genommen wäre. Dieser Umstand veranlaßt mich zu einigen kurzen Bemerkungen über dieselbe.

1.

Das Gebiet, das von Drude in dieser Abhandlung behandelt worden ist, „erstreckt sich vom Alpenvorlande bis zum äußersten Nordsaume der den Mittelgebirgen vorgelagerten Hügelketten aus anstehenden, paläo- oder mesozoischen festen Gesteinen, vom Quellgebiet der Oder und Weichsel im Osten bis zu den Ardennen im Westen.“ [2]) Das Gebiet ist nicht pflanzenarm. „Aber dieser Gesamtreichtum an Arten kommt auf weite Strecken nicht zur Geltung, ist im Osten und Westen von ungleicher Verteilung und umfaßt nicht ganz wenige Arten, welche überhaupt nur sehr spärlich an einzelnen wenigen Fundstellen leben. Arten der verschiedensten Verbreitungskategorien

[1]) Jena 1906, S. 117 u. f.

[2]) A. a. O. S. 117.

Digitized by Google

wie Hymenophyllum tunbridgense, Daphne Cneorum, Linnaea borealis. Diese Zerstreutheit so sehr verschiedener Verbreitungsformen, bunt durcheinander gewürfelt in den Gauen, Formationen und Gebirgshöhen, läßt von vornherein auf eine kontrastreiche Vorgeschichte der heutigen Flora schließen und viele isolierte Standorte als „Relikte" betrachten"[1])[2]). Den Begriff des „Reliktenstandortes" faßt Drude[3]) „dabei in einem weiten Sinne auf, als einen durch äußere Umstände günstiger Erhaltung veranlaßten Zufluchtsort für Arten, welche vordem eine zusammenhängende Verbreitung[4]) besaßen und im allgemeinen andere klimatisch-ökologische Anforderungen an ihr Areal stellen, als sie unter der Herrschaft des jetzigen Klimas finden. Es ist dabei nicht nötig, anzunehmen, daß seit Jahrtausenden jener Standort in unverändertem Gepräge festgehalten wurde[5]); wir erschweren uns die Definition nur durch Annahmen und Forderungen, deren Tragweite wir fast niemals bei solchen entwicklungsgeschichtlichen Fragen zu durchschauen imstande sind"[6]).

* * *

Jeder, der sich ernstlich mit der Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Deutschlands beschäftigt, muß m. E. zu der Ansicht gelangen, daß fast sämtliche indigene Arten der

[1]) So! Schulz.

[2]) A. a. O. S. 117.

[3]) A. a. O. S. 117, Anm. 2. Unklarer konnte sich Drude nicht ausdrücken! Was soll man sich unter einem „durch äußere Umstände günstiger Erhaltung veranlaßten Zufluchtsort für Arten usw." vorstellen? Wie kann eine Art „klimatisch-ökologische Anforderungen an ihr Areal stellen"? Schulz.

[4]) Arten, die in Deutschland in weiten Sprüngen eingewandert sind, sich von ihrer Ansiedlungsstelle oder ihren Ansiedlungsstellen aus ausgebreitet haben und dann wieder ein mehr oder weniger großes Stück ihres deutschen Areales eingebüßt haben, gehören also nicht zu dieser Artengruppe! Schulz.

[5]) Soll doch wohl heißen: sich unverändert erhalten hat. Schulz.

[6]) Den letzten Satz verstehe ich nicht. Schulz.

Digitized by Google

gegenwärtigen Phanerogamenflora Deutschlands „Relikte“ sind, d. h. daß sie sich in Deutschland[1]) unter Verhältnissen fest angesiedelt haben[2]), die wesentlich von den gegenwärtig hier herrschenden abweichen und für sie wesentlich günstiger als letztere waren, und daß sie in Deutschland am Schlusse des Zeitabschnittes ihrer festen Ansiedlung — oder falls sich eine von ihnen in Deutschland in verschiedenen Zeitabschnitten fest angesiedelt hat, deren verschiedene Ansiedlergruppen am Schlusse ihrer Ansiedlungszeiten — eine weitere Verbreitung hatten als gegenwärtig. Hiermit ist nun aber durchaus nicht gesagt, daß die heutigen deutschen Wohnstätten dieser Arten „Reliktenstandorte“ sind, d. h. daß die betreffenden Arten an diesen Stellen ununterbrochen seit der Zeit ihrer festen Ansiedlung in Deutschland leben. Fast alle Arten der indigenen deutschen Phanerogamenflora büßten nämlich nach dem Zeitabschnitte ihrer — einzigen oder ersten — festen Ansiedlung in Deutschland ein offenbar meist sehr großes Stück des Areales, das sie in dieser Zeit in Deutschland besaßen, ein, breiteten sich darauf, teilweise erst, nachdem sie eine mehr oder weniger weitgehende Änderung ihrer klimatischen und — oder — ihrer Bodenanpassung erfahren hatten, von neuem mehr oder weniger weit in Deutschland aus[3]) und erlitten dann nochmals eine

[1]) Abgesehen von dessen äußersten Grenzstrichen, in die manche dieser Arten sicher auch unter den heutigen klimatischen Verhältnissen gelangt sind.

[2]) Es handelt sich hier selbstverständlich nur um die spontanen Ansiedlungen.

[3]) Manche Arten wanderten auch gleichzeitig von auswärts in Deutschland ein. Andere Arten wanderten in Zeiten in Deutschland ein, in denen die bisher in Deutschland lebenden Individuengruppenreihen von ihnen, die eine andere klimatische Anpassung als sie hatten, eine Arealverkleinerung erlitten. Die neuen Einwanderer und Ansiedler hatten nach der Ansiedlung in Deutschland hier dasselbe Geschick wie die schon früher hier zur Ansiedlung gelangten Elemente mit derselben klimatischen Anpassung und ohne einseitige Bodenanpassung.

Digitized by Google

Verkleinerung ihres deutschen Areales[1]), durch die sie wahrscheinlich teilweise von sämtlichen Stellen, an denen sie seit dem — einzigen oder ersten — Zeitabschnitte ihrer festen Ansiedlung in Deutschland gelebt hatten, verschwanden. Es läßt sich leider weder der Umfang der ursprünglichen Areale dieser Arten, noch der der späteren Änderungen derselben feststellen, und es läßt sich infolge davon von keiner Wohnstätte einer dieser Arten bestimmt behaupten, daß sie ein „Reliktenstandort" sei. Es ist deshalb, wie ich schon mehrfach erklärt habe[2]), das beste, wenn man die Begriffe „Relikt", „Reliktart", „Reliktenstandort" usw. ganz aufgibt. Die wirklichen „Reliktenstandorte"[3]) sind übrigens durchaus nicht, wie Drude annimmt, „Zufluchtsorte", sondern vielmehr Erhaltungsstellen, an denen sich die betreffenden Gewächse schon fest angesiedelt haben, als sie noch an den Wohnstätten[4]), von denen sie dorthin wanderten, unter günstigen Verhältnissen lebten.

2.

Reiche Gaue in diesem Gebiete bilden nach Drude „nur das nördliche Böhmen, das Muschelkalkland von Franken und Thüringen, bevorzugte Stellen im Rheinlande und dann im Bereich des Ostalpen- und des Juravorlandes die mannigfaltigen Einmischungen südöstlicher und südwestlicher Arten in Österreich und Schwaben.[5]) Floristisch ist das Gebiet überdies dadurch ausgezeichnet, daß in ihm gewisse nordische Elemente (als Relikte)[6])

[1]) Hieran schloß sich meist noch eine weitere oder sogar noch eine mehrmalige Änderung des Umfanges ihres deutschen Areales.

[2]) Vgl. z. B. Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 25. Bd. (1907). S. 550.

[3]) Da wohl das Areal der meisten Arten eine mehrmalige Verkleinerung erfahren hat, so gibt es „Reliktenstandorte" verschiedenen Grades.

[4]) An einem Teile dieser Wohnstätten haben sie sich dauernd erhalten.

[5]) So! Schulz.

[6]) Vgl. hierzu das im vorigen Abschnitte Gesagte.

Digitized by Google

vorkommen, zerstreut oder selten, welche der ganzen Alpenkette fehlen. Als Beispiele seien Saxifraga decipiens, Woodsia ilvensis und aus der sudetisch-hercynischen[1]) Gebirgsflora Pedicularis sudetica und Carex rigida genannt. Hierdurch kennzeichnet sich unser Gebiet als eine deutliche Einwanderungsbrücke von Nord zu Süd in kälteren Perioden und daraus, daß in ihm Arten gen Süden Halt machen, die unzweifelhaft in den Nordalpen vielerlei Standorte hätten finden können, läßt sich der Rückschluß machen, daß andere arktisch-alpine Arten von weitergehender Verbreitung die deutschen Mittelgebirge als Verbindungsstandorte ihrer südlichen Arealausdehnung benutzt haben werden[2]); ich denke dabei an Arten wie Empetrum, Andromeda, Trichophorum caespitosum, Linnaea — wie ja Betula nana mit ihrer spärlichen Besiedlung einiger nordalpin-jurassischer Bergmoore eine solche gen Süden gerichtete Verbreitungsgrenze über Harz, Erzgebirge und Böhmerwald deutlich zeigt.[2]) Die Erwähnung dieses letzteren wichtigen Glazialreliktes zwingt mich zu einer Bemerkung gegenüber der von Herrn Dr. C. Weber in seinem vorausgehenden Vortrage gemachten Äußerung, daß das Vorkommen der Zwergbirke, sowohl an ihrem erst kürzlich am Ostrande der Lüneburger Heide entdeckten Standorte als auch am Brocken überhaupt nicht „relikt", sondern auf jüngere Ansiedelung zurückzuführen sei. Dem gegenüber ist zu betonen, daß trotz der ungemeinen Verbreitungsfähigkeit vieler Arten, trotz ihrer Wanderungsmöglichkeit im Samenzustande über Hunderte von Kilometern, die Ausübung solcher Verbreitung im geschlossenen Formationszustande nie auf weite Strecken und erst recht nicht in ein weniger günstiges Klima hinein beobachtet worden ist. Seit genaueren Florenaufnahmen während eines Jahrhunderts haben sich

[1]) *Woodsia ilvensis* und *Saxifraga decipiens* wachsen doch auch im Harze und in den Sudeten, während *Pedicularis sudetica* im Harze fehlt. Schulz.

[2]) So! Schulz.

Digitized by Google

die Standortsplätze von Seltenheiten merkwürdig beständig gezeigt, die Ansiedelung eines neuen Formationsbürgers in der Regel nur als durch menschliche Einführung veranlaßt.[1]) Und auch hier[1]) oft erst dann, wenn .... die Art eines fremden Florenreichs durch Jahrzehnte währende Gartenkultur akklimatisiert war[1]) und so den Wettbewerb mit altangesessenen Arten vom nächsten Standorte aus erfolgreich aufnehmen konnte. — Nach diesem Gegensatz zwischen sehr weiter und rascher Verbreitungsmöglichkeit und sehr enger Verbreitungstätigkeit im geschlossenen Rahmen ökologisch ausgeglichener Formationen[1]) halte ich an der Zuverlässigkeit von Reliktstandorten[2]) in bezug auf Alter und Deutung fest[1]); bei gegenteiliger Meinung könnte man überhaupt eine entwicklungsgeschichtliche Florendiskussion nur auf fossile Bestimmungsstücke im Vergleich mit der Gegenwart gründen.“ [3])[4])

* * *

In „Thüringen“ sind doch nicht nur der Muschelkalkboden, sondern auch andere Bodenarten, so vorzüglich der Zechsteingips des Kiffhäusergebirges, artenreich. Mit demselben Rechte wie Franken und Thüringen muß auch der Nordsaaleunterbezirk — in dem der Muschelkalk sehr zurücktritt — zu den artenreichen Gauen Deutschlands gerechnet werden[5]); und ebenso gut wie Nordböhmen gehört dazu auch Mähren. Und wenn Drude Franken ohne Beschränkung als artenreich bezeichnet, so muß er doch

---

[1]) So! Schulz.

[2]) Drude will doch wohl sagen: an der Zulässigkeit der Annahme von Reliktstandorten ... Aber was soll: „in bezug auf Alter und Deutung“ heißen? Schulz.

[3]) So!!! Schulz.

[4]) A. a. O. S. 118.

[5]) Vgl. hierzu z. B. Schulz, Entwicklungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke des Saalebezirkes (Halle 1898).

Digitized by Google

auch die ganzen Mittelrheingegenden[1]) für artenreich erklären.

Von den vier Arten, von denen Drude behauptet, daß sie der ganzen Alpenkette fehlen, kommen zwei sicher im Alpengebiete vor, nämlich *Woodsia ilvensis*[2]) und *Carex rigida*[3])[4]).

Drude scheint der Meinung zu sein, daß in der letzten der großen Vergletscherungsperioden — also in der Periode des Bühlvorstoßes Pencks — zahlreiche Phanerogamenarten von Norden her durch Deutschland bis nach den Alpen vorgedrungen sind. Ich bezweifle es, daß die Anzahl der Arten, die damals von dorther in das Alpengebiet eingewandert sind, sehr bedeutend war; selbst Arten, die — wie die meisten der von Drude oben genannten[5]) — heute in den deutschen Gebirgen weiter verbreitet sind, sind damals teilweise vielleicht nicht — von Norden her — bis in die Alpen gelangt. Auch die Arten, die heute im Norden weiter verbreitet sind, in den Alpen aber nur spärlich vorkommen, haben sich zum Teil — einige davon vielleicht ausschließlich[6]) — wohl schon vor

---

[1]) Vgl. hierzu Schulz, Entwicklungsgeschichte d. gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene und ihrer Umgebung (Stuttgart 1906),

[2]) Vgl. Luerssen, Die Farnpflanzen (1889), S. 511, sowie Ascherson und Gräbner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora, 1. Bd. (1896—1898), S. 46.

[3]) Vgl. Schulz, Entwicklungsg. der phan. Pflanzendecke des Saalebezirkes, S. 44.

[4]) Betreffs *Saxifraga decipiens* vgl. Beck von Mannagetta, Flora von Nieder-Österreich (1893), S. 679.

[5]) *Empetrum* usw. Die von ihm ebenfalls genannte *Linnaea borealis* ist doch in den deutschen Mittelgebirgen nur sehr wenig verbreitet.

[6]) So z. B. *Carex rigida*. Auch *Betula nana*, die nicht, wie Drude anzunehmen scheint, nur in den Westalpen, sondern auch, und zwar an mehreren Stellen, in den Ostalpen vorkommt, hat sich im Alpengebiete vielleicht schon vor der letzten großen Vergletscherungsperiode fest angesiedelt. Über die Ansiedlung von *Betula nana* im nördlichen Deutschland habe ich mich schon an einer anderen

Digitized by Google

dieser Periode in den Alpen fest angesiedelt.[1]) Die Wanderungen, durch die sich die Elemente der ersten Untergruppe der ersten Gruppe und die ihnen in ihrer klimatischen Anpassung gleichen Gewächse ihr großes Areal in der nördlichen Erdhälfte erworben haben, fallen in die der letzten großen Vergletscherungsperiode vorausgehenden, viel bedeutenderen Vergletscherungsperioden.

Ich begreife nicht, wie Drude sagen kann: „Bei gegenteiliger Meinung könnte man überhaupt eine ent-

Stelle — Berichte der deutschen botan. Gesellschaft, 25. Bd. (1907), S. 549 — geäußert; ich will hier darauf nicht wieder eingehen. Ich vermag den Grund, den Drude gegen Webers Annahme, daß sich *Betula nana* im Harze und im norddeutschen Tieflande erst in neuerer Zeit fest angesiedelt habe, anführt, nicht für stichhaltig anzusehen. Es handelt sich hier doch nicht um die Wanderung einer ganzen „Formation", sondern nur um die einer einzelnen Art, und die Wanderung aus dem Norden, etwa dem mittleren Schweden, nach dem Brocken wäre auch keine „Verbreitung in ein weniger günstiges Klima hinein". Daß sich gegenwärtig zahlreiche Elemente aller vier von mir unterschiedener Elemente-Gruppen in Deutschland nicht oder so gut wie nicht ausbreiten, darauf habe ich in meinen Schriften häufig hingewiesen, und ich habe auch die Ursachen hiervon dargelegt. Ich will mich hier darauf beschränken, auf diese Ausführungen hinzuweisen. Drudes Äußerungen auf S. 129—130: „Wenn hier zum Schluß vielfach auf noch ungelöste Aufgaben hingewiesen wurde, zu denen die mitteldeutsche Florenentwicklung einladet [so! Schulz], so möchte auch die noch genannt werden, zu entscheiden, inwieweit noch heute allen starken Verbreitungs-Einrichtungen zum Trotz unausgeglichene Areal-Tensionen bestehen, welche noch nicht zu abgeschlossenen Vegetationslinien geführt haben; ferner welche Verhältnisse isolierte Standorte von Arten in ihrer Isoliertheit erhalten auch dann, wenn anscheinend die Möglichkeit viel breiterer Ausdehnung gegeben wäre? Es würde sich also darum handeln, Korshinskys Anschauungen über die vitale Aktivität der Einzelspezies, welche selbständig über die Verhältnisse in einem bestimmten Gelände entscheidet, in dem mit mannigfaltiger Verschiedenheit ausgerüsteten [so! Schulz] deutschen Berg- und Hügellande praktisch zum Ausdruck zu bringen [so! Schulz]", die sich offenbar — bestimmt läßt es sich nicht behaupten, da sie sehr unklar sind — auf diese Frage beziehen, sind vollständig überflüssig.

[1]) Drudes Schluß: „Hierdurch kennzeichnet usw.", ist durchaus unberechtigt.

Digitized by Google

wicklungsgeschichtliche Florendiskussion nur auf fossile Bestimmungsstücke im Vergleiche mit der Gegenwart gründen.“ Denn, wenn sich die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen Flora und Pflanzendecke Deutschlands wirklich nur auf Grund der Ergebnisse der Untersuchung der aus der Pleistozänzeit stammenden geognostischen Bildungen des nördlicheren Europas beurteilen ließe[1]) — was ja selbstverständlich nicht der Fall ist —, so würde dies doch kein Grund sein, der „gegenteiligen Meinung“ zu widersprechen.[2])

3.

Über die Ergebnisse der Untersuchung der aus dem jüngeren Teile der Pleistozänzeit stammenden geognostischen Bildungen Mitteldeutschlands und die Schlüsse aus diesen Ergebnissen sagt Drude hauptsächlich folgendes: „Die Fossilien aus und nach der Eiszeit[3]) sind . . . gerade in unserem Gebiete sehr spärlich und weder mit den aus Schweden noch aus Norddeutschland oder den schweizerischen Mooren hergeleiteten Feststellungen zu vergleichen.[4]) Zwar im Berglande haben die Vergleiche, zu denen die Niveaus der äußersten Südränder des letzten großen (baltischen) Landeises gegenüber dem Riesengebirgskamm und die eigene Vergletscherung der Gipfel mit den Bestimmungen der Höhe der damaligen Firnlinie Veranlassung geben, eins der bedeutungsvollsten Momente zur Beurteilung des Klimas der Eiszeit geliefert, und außerdem ist nicht zu unterschätzen, was die Höhlenfunde sowohl in Mähren als auch am Nordrande des Harzes von Quedlin-

[1]) Dies ist doch wohl der Sinn von Drudes vorstehender Aussage.

[2]) Vgl. hierzu Schulz, Über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des norddeutschen Tieflandes, I., Berichte d. deutschen botanischen Gesellschaft, 25. Bd. (1907) S. 515 u. f.

[3]) So! Schulz.

[4]) Wie können „Fossilien“ mit „Feststellungen“ verglichen werden? Schulz.

Digitized by Google

burg bis Braunschweig und auch an anderen Orten durch Hinweis auf große Pflanzenfresser und Steppentiere ergeben haben, deren Gegenwart Rückschlüsse auf gewisse, direkt in keinen Spuren erhalten gebliebene Pflanzenbestände erlaubt. Aber bedauerlicher Weise besteht bisher kein fester Zusammenhang zwischen den geologischen Zeitberechnungen aus diesen Höhlenfunden und den in den Hochmooren der mitteldeutschen Gebirge durch deren Fossilreste und Schichtenwechsel abzuleitenden Rückschlüssen.“ [1])

* * *

Daß die „Vergleiche usw.“, die nach Drudes vorstehender höchst eigentümlicher Aussage „eins der bedeutungsvollsten Momente zur Beurteilung des Klimas der Eiszeit geliefert“ haben sollen, für die Beurteilung des Klimas der Vergletscherungsperioden [2]) ganz wertlos sind, darauf habe ich schon häufig hingewiesen. Denn sie, d. h. die sich auf sie gründenden Berechnungen gehen von der Voraussetzung aus, daß das damalige mitteleuropäische Klima den Charakter des heutigen Klimas Mitteleuropas gehabt habe, nur in allen Jahreszeiten entsprechend kühler gewesen sei als dieses. [3])

Ein „fester Zusammenhang zwischen den geologischen Zeitberechnungen aus diesen Höhlenfunden [4]) und den in den Hochmooren der mitteldeutschen Gebirge durch deren Fossilreste und Schichtenwechsel abzuleitenden Rückschlüssen“

[1]) A. a. O. S. 118—119.

[2]) Drude bezeichnet die „letzte“ der großen Vergletscherungsperioden der Pleistozänzeit als „baltische“. Es ist mir nicht klar geworden, welche dieser Vergletscherungsperioden Drude hiermit meint. Sicher meint er nicht die wirklich letzte, d. h. die Periode, in die Pencks Bühlvorstoß der Alpengletscher fällt.

[3]) Betreffs dieser Fragen vgl. Schulz, Entwicklungsgeschichte d. gegenw. phan. Flora u. Pflanzendecke d. Oberrheinischen Tiefebene und ihrer Umgebung.

[4]) Drude scheint anzunehmen, daß die Tierreste dieser Höhlen aus der Zeit nach der — wirklich — letzten großen Vergletscherungsperiode stammen. Die weitaus meisten stammen sicher nicht aus dieser Zeit. Ich will hier auf ihr mutmaßliches Alter nicht eingehen.

Digitized by Google

wird auch nie bestehen. Ich kann mir einen solchen überhaupt nicht vorstellen.

4.

Drude sagt dann weiter:[1]) „So spielen denn für die Beurteilung der Florengeschichte die Arealfragen der den heutigen Bestand mitteldeutscher Flora bildenden Arten eine unentbehrliche, in den verschiedensten Hinsichten an der Grundlage mit aufbauende Rolle. Die jüngsten Wanderungen werden sich noch an der Form ihrer Vegetationslinien[2]) und an ihrer verhältnismäßigen Geschlossenheit des Auftretens erkennen lassen,[3]) während in den Reliktenstandorten aus älteren, durch klimatische Umwälzungen überdeckten Perioden[4]) die Zerstreutheit mehr zufälliger Art[5]) vorherrscht, bei der[6]) man das Ausschlaggebende darin erkennt, daß die auffällige, seltene Erhaltung am besonderen Orte[5]) durch eine besondere, glückliche Lage des Zusammentreffens klimatisch-ökologischer Sonderbedingungen[7]) sich erklären läßt. Dazu kommt eine gewisse eigenartige Anpassung der betreffenden Arten an neue örtliche Verhältnisse, die mit der Länge der inzwischen verstrichenen Periode im Zusammenhang steht.[8])[9]) Diese ganze pflanzengeographische Diskussion aber, auf deren Grund-

[1]) A. a. O. S. 119.

[2]) Die „Wanderungen“ können doch keine „Vegetationslinien“ haben. Schulz.

[3]) Doch wohl die Wanderer. Schulz.

[4]) Wie können „Perioden“ durch „klimatische Umwälzungen“ „überdeckt“ werden? Schulz.

[5]) So! Schulz.

[6]) Bei der Zerstreutheit? Schulz.

[7]) Was ist eine „besondere, glückliche Lage ... Sonderbedingungen“? Schulz.

[8]) Diesen Satz verstehe ich nicht! Schulz.

[9]) Hierzu macht Drude die Anmerkung: „Beispiel: Vorkommen von *Salix hastata* in Buchenwäldern der warmen Hügelregion am Südharz.“ Diese Bemerkung muß zu einer ganz falschen Vorstellung von der Art des Auftretens dieser Weidenart im Gipsgebiete des Südharzes führen. Vgl. betreffs dieses Auftretens Schulz, Entwicklungsgesch. d. phan. Pflanzendecke d. Saalebezirkes, S. 34—35.

Digitized by Google

lage ich selbst die mitteldeutsche Florenentwicklung[1]) seit der Eiszeit unter Anpassung an die große allgemeine Grundlage geologischer Periodenrechnung[2]) aufbaue, würde ihr Rückgrat verlieren, wenn man die zahlreich bei uns vorhandenen „sporadischen Standorte" sowohl von Glazial- als von Steppenpflanzen ohne zwingende Gründe als herstammend aus Verschlagungen in jüngster Zeit von Skandinavien oder den russischen Steppenländern her ansehen wollte."

* * *

In dem ersten so überaus unklaren Satze dieses Abschnittes will Drude wohl sagen, daß sich heute der Forscher, der die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Deutschlands beurteilen will, bei dieser Beurteilung in hohem Grade auf die Ergebnisse der Untersuchung der Fähigkeiten, der Bedürfnisse und der Verbreitung der Glieder der gegenwärtigen Phanerogamenflora Deutschlands sowie der gegenwärtigen klimatischen, topographischen und Boden-Verhältnisse Deutschlands stützen müsse. Dies wird sich, wie ich dargelegt habe[3]), auch niemals ändern. Auch wenn einmal die Untersuchung der pleistocänen geognostischen Bildungen Europas, soweit wie es überhaupt möglich ist, abgeschlossen sein wird, wird sich die Beurteilung der Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflan-

[1]) Drude will doch wohl nur sagen: meine Darstellung der Entwicklungsgeschichte . . . aufbaue, oder meine Ansichten über die Entwicklungsgeschichte, oder den Verlauf der Entwicklung . . . gründe, denn die mitteldeutsche Flora hat sich doch glücklicherweise ohne Drudes Zutun und ohne seine „Anpassung an die große allgemeine Grundlage geologischer Periodenrechnung" entwickelt, sonst würde sie wohl ebenso wie der obenstehende schöne Satz „ihr Rückgrat" vollständig verloren haben. Schulz.

[2]) Dies ist schon deshalb nicht möglich, weil Drude die Ergebnisse der Untersuchung der pleistocänen geognostischen Bildungen Europas so gut wie unbekannt sind. Schulz.

[3]) Vgl. z. B. Schulz, Berichte d. deutschen botan. Gesellschaft, 25. Bd. (1907), S. 515 u. f.

Digitized by Google

zendecke Deutschlands hauptsächlich nicht auf die Ergebnisse dieser, sondern auf die jener Untersuchung gründen, und der Forscher wird auch dann wohl meist von jenen Ergebnissen ausgehen und erst, wenn er sich auf Grund von ihnen ein Bild der Entwicklungsgeschichte gebildet hat, an die Ergebnisse der geognostischen Untersuchungen herantreten und prüfen, ob sie zu einer Vervollständigung oder Verbesserung dieses Bildes Veranlassung geben; und er wird, wenn dies der Fall ist, das Bild in entsprechender Weise vervollständigen oder ändern.

Alle wichtigeren von den Wanderungen der Elemente der gegenwärtigen deutschen Phanerogamenflora, die zur Entstehung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Deutschlands geführt haben, haben in Zeitabschnitten stattgefunden, deren Klima von dem der Gegenwart mehr oder weniger abwich; alle Elemente haben sich in Deutschland während der für sie ungünstigen Zeiten nur an für sie günstigen Örtlichkeiten erhalten. Die Elemente der zweiten von den vier Gruppen, in die ich die indigenen Elemente der gegenwärtigen deutschen Phanerogamenflora zusammengefaßt habe, haben sich nach der ersten kühlen Periode, in der sie sämtlich eine bedeutende Arealverkleinerung erlitten, im trockensten Abschnitte der zweiten heißen Periode von neuem ausgebreitet, sind dabei zweifellos vielfach auch nach Örtlichkeiten gelangt, an denen sie in der ersten kühlen Periode nicht leben konnten[1]) und haben sich, da nach dieser Neuausbreitung die Verhältnisse für sie nicht wieder so ungünstig wie in der ersten kühlen Periode wurden, vielfach an solchen Örtlichkeiten bis zur Gegenwart erhalten. Manche Elemente der ersten Gruppe, vorzüglich ihrer ersten Untergruppe, haben in der ersten heißen Periode, in der sie den größten Teil ihres deutschen Areals einbüßten, in Deutschland eine z. T. sehr weitgehende Änderung ihrer klimatischen und teilweise

[1]) An einem Teile dieser Örtlichkeiten haben sie offenbar bis zur ersten kühlen Periode, wo sie von denselben verschwanden, gelebt.

Digitized by Google

auch ihrer Boden-Anpassung erfahren, wodurch sie imstande waren, sich in späteren für sie ungünstigen Zeiten, vielleicht sogar ausschließlich, an solchen Örtlichkeiten zu erhalten, von denen sie in jener Periode verschwunden wären und teilweise wahrscheinlich verschwunden sind. Die meisten Elemente der dritten Gruppe haben den größten Teil ihres deutschen Areales in einem Zeitabschnitte — im trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode — eingebüßt, dessen Klima wesentlich von dem der späteren für sie ungünstigen Zeiten[1]) abweicht.[2]) Sie verschwanden infolge davon in diesen von vielen, manche von ihnen vielleicht von allen den Stellen, an denen sie sich damals erhalten hatten. Dies alles darf man bei der Beurteilung des Alters der „Reliktenstandorte" der deutschen Phanerogamen nicht außer Acht lassen, wenn man schwere Fehler vermeiden will.

Daß nur völlige Gedankenlosigkeit die „sporadischen Standorte" sowohl von „Glazial"- als auch von „Steppen"-Pflanzen „als herstammend aus Verschlagungen in jüngster Zeit von Skandinavien oder den russischen Steppenländern her" ansehen kann, darauf habe ich schon sehr häufig hingewiesen.

5.

Drude sagt darauf[3]) über die Flora und Pflanzendecke Deutschlands während der „letzten Eiszeit"[4]) folgendes: „Ich folge der Annahme, daß der Höhepunkt eiszeitlicher Vergletscherung auch in den Sudeten der letzten baltischen

[1]) Die ungünstigste von diesen war wohl die erste kühle Periode.

[2]) Der trockenste Abschnitt der zweiten heißen Periode hatte zwar ein Klima von demselben Charakter wie der trockenste Abschnitt der ersten heißen Periode, war aber viel milder, also viel weniger ungünstig für sie als dieser, zumal da sie sich während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode mehr oder weniger an das Klima dieses Zeitabschnittes angepaßt hatten.

[3]) A. a. O. S. 119—121.

[4]) Vgl. S. 262 Anm. 2. Drudes „letzte baltische Eiszeit" ist offenbar nicht die Periode des Bühlvorstoßes, die wirklich letzte große Vergletscherungsperiode des nördlicheren Europas. Schulz.

Digitized by Google

Eiszeit vorausging,[1]) und daß die stärkste Vergletscherung durch eine warme Interglazialzeit abgelöst war ehe die baltische Eiszeit begann.[2]) Im Anschluß an die Arbeiten über die Vergletscherung der Alpen[3]) glaube ich auch dies Resultat auf die übrigen höheren Mittelgebirge, Böhmer Wald, Erzgebirge, Harz, Schwarzwald und Vogesen, ausdehnen zu dürfen, daß deren Relikterscheinungen[4]) pflanzlich-lebender Natur[5]) nicht auf den höchsten Stand der ganzen Eiszeit,[6]) sondern auf die letzte (baltische), etwas verringerte Ausdehnung der Vereisung[7]) zurückzuführen sind, weil die letzte warme Interglazialzeit[8]) die Wirkungen der vorhergehenden höchsten Gletscherausdehnung aufgehoben hatte.

Es handelt sich daher zunächst um die wichtige Frage, ob nach der letzten wärmeren Interglazialzeit alles Pflanzenleben außer den glazialen Pflanzenformationen mit Dryas und Zwergbirke durch diese letzte baltische Eiszeit auch auf dem eisfreien Boden Mittel- und Süddeutschlands vernichtet werden mußte[9]) oder ob neben

[1]) Was soll diese Aussage? Schulz.

[2]) Das soll doch heißen: Daß der letzten Eiszeit eine warme Interglazialzeit vorausging. Wenn Drude mit dieser wirklich die letzte Interglazialzeit meint, so darf er nicht behaupten, daß die ihr vorausgehende Vergletscherungsperiode die „größte“ war. Schulz.

[3]) Drude will doch wohl nicht behaupten, daß in der „letzten“ Interglazialzeit auch die Alpen ihre „Glazialpflanzen“ verloren haben? Schulz.

[4]) Die „Relikterscheinungen“ stammen doch nicht aus für diese Gewächse günstigen, sondern aus für sie ungünstigen Zeiten. Schulz.

[5]) So!!! Schulz.

[6]) Drude meint hier mit „Eiszeit“ offenbar das ganze Eiszeitalter, also die ganze Pleistozänzeit. Schulz.

[7]) Vgl. S. 267, Anm. 4.

[8]) Vgl. Anm. 2.

[9]) Drude hält zwei Fragen nicht auseinander, nämlich die Frage, ob im Verlaufe der letzten großen Vergletscherungsperiode sämtliche Arten der bisherigen deutschen Phanerogamenflora außer den „Glazialpflanzen“, wenigstens für die — weitere — Dauer dieser Periode, aus Deutschland verschwanden, und die Frage, ob im Verlaufe der letzten großen Vergletscherungsperiode zwar bei sämtlichen Arten der bisherigen deutschen Phanerogamenflora außer den „Glazialpflanzen“

Digitized by Google

dem Tundrencharakter[1]) auch Wald, Grasland und dem präalpinen Charakter entsprechende,[2]) mit einzelnen Gehölzen (Amelanchier, Sorbus Aria, Lärchen und Birken) gemischte Schotterformationen sich hier ausbreiten konnten. Dies letztere nehme ich an[3]) und glaube sogar einige wenige Pflanzenarten nennen zu können, welche seit der letzten Interglazialzeit ihren Standort (im weiteren Sinne[4])) durch die baltische Eiszeit hindurch festgehalten haben.[5]) Nördlich vom Riesengebirge endete das baltische Landeis im Niveau der Vorhöhen,[6]) im Innern des Gebirges[7]) war kein zusammenhängendes Inlandeis, sondern wenige Talgletscher von alpinem Typus; die Firnlinie lag um 1300 m Höhe. Hiernach kann man, unter Übertragung der Regionsgrenzen der Gegenwart auf die Vergangenheit, eine Höhenstufe von 200—500 m für Ausbreitung des subalpinen Waldlandes in Abwechslung mit Borstgrasmatten, Bergheiden und tundrenartigen Mooren im Gebiete der Sudeten, des Lausitzer Berglandes und Elbsandsteingebirges ansetzen, von 500—800 m eine alpine Strauchvegetation ent-

---

die bisherigen deutschen Individuengruppenreihen aus Deutschland verschwanden, ob sich aber nicht doch vielleicht wenigstens ein Teil dieser Arten dadurch dauernd während der ganzen Vergletscherungsperiode in Deutschland erhielt, daß sich bei ihnen, bevor ihre bisherigen Individuengruppenreihen ausstarben, neue, den veränderten Verhältnissen angepaßte in Deutschland ansiedelten. Schulz.

[1]) Drude meint doch wohl: neben Tundren usw. Er muß aber erst nachweisen, daß in der letzten großen Vergletscherungsperiode in Deutschland wirklich Tundren bestanden. Das damalige Bestehen von Tundren in Deutschland ist sehr unwahrscheinlich. Schulz.

[2]) So! Schulz.

[3]) Was man zurzeit über die damalige Flora und Pflanzendecke Deutschlands sagen kann, das habe ich in meinen Schriften über diesen Gegenstand schon mehrfach dargelegt. Schulz.

[4]) Was soll das heißen? Schulz.

[5]) Drude meint hiermit doch wohl nicht auch die oben genannten Arten! Schulz.

[6]) Hieraus geht deutlich hervor, dass Drude mit seiner baltischen Eiszeit nicht die letzte große Vergletscherungsperiode, die Periode des Bühlvorstosses meint. Schulz.

[7]) Des Riesengebirges? Schulz.

Digitized by Google

sprechend der jetzigen Ausbreitung von Pinus montana oberhalb der Baumgrenze.[1]) Ähnliche Zahlen darf man für die westlich der Elbe gelegenen Bergländer gelten lassen, wonach das ganze Muschelkalkland Thüringens in die präalpine Region mit den oben genannten Sträuchern entfällt.[2]) Berechnet nach der Firnlinie der alpinen Gletscher im Vergleich mit der Gegenwart entfällt für den Südwesten, also für Schwarzwald und Schwäbische Alb, die Höhe von 700—1000 m auf Krummholzgesträuche, 500—700 m auf den obersten subalpinen Wald, während die warmen Talgehänge die Einmischung der Buche und des Bergahorns gestattet haben können.[3]) Die Festsetzungen werden andere,[4]) wenn man für die Eiszeitperioden eine andere mittlere Jahrestemperatur an der Firnlinie annimmt; denn wo die jährliche Wärmeschwankung bei sehr reichlichen Niederschlägen (Schnee) gering ist, steigt die Jahrestemperatur an der Schneegrenze auf einen bis einige Grad über Null.[5]) Diesen Berechnungen entsprechen z. B. die Vorkommnisse von Streptopus und Viola biflora bei 200—400 m Höhe im Elbsandsteingebirge, von Erica carnea 500 m hoch im Elster- und Egerlande und Pleurospermum austriacum 300—500 m hoch in Thüringen und an der Rhön,[6]) die Verbreitung von Amelanchier und Sorbus Aria als präal-

[1]) Diese Berechnungen haben, wie ich schon vorhin gesagt habe, keinen Wert. Schulz.

[2]) Vgl. vorige Anm. Schulz.

[3]) Das ist sehr zweifelhaft. Schulz.

[4]) Darin stimme ich Drude vollkommen bei. Ich halte deshalb diese ganzen Berechnungen für zweck- und wertlos. Schulz.

[5]) Was soll diese Aussage? Schulz.

[6]) Beide Arten haben in der letzten großen Vergletscherungsperiode, in der sie in die bezeichneten Gebiete einwanderten, höchst wahrscheinlich auch in tieferer Lage gelebt. Drude scheint der Meinung zu sein, daß ihr heutiges Areal ein Rest des Arealcs sei, das sie in der letzten großen Vergletscherungsperiode hatten; dies ist aber nicht der Fall. Vgl. betreffs *Pleurospermum austriacum* Schulz, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen (Stuttgart 1899), S. 54 u. f.

Digitized by Google

piner Gesträuche nur auf den Kalken von der Alb bis zum Südharz,[1]) die präalpinen und alpinen Saxifraga-, Arabis-, Polygalaarten auf der Schwäbischen Alb und am Südharz, auch Salix hastata daselbst. Es ist bei diesen Vergleichen zu berücksichtigen;[2]) daß in Breiten von 48° bis 51° N. und in weitgedehnten, flachen oder welligen Hügelländern nicht Vergleiche mit den heutigen, im Gebirgsklima liegenden Grenzgebieten von Wald, Krummholz und Gratflora zu ziehen sind, sondern eher solche aus den nördlichen Wald- und Tundrengebieten Lapplands, Rußlands und vom Obj; selbst das südliche Grönland entbehrt nicht üppigen Pflanzenwuchses mit höheren Birken, und was damals im eiszeitlichen Mitteleuropa die Abschmelzmassen des Eises an sommerlicher Wärme verschlangen,[3]) mußte durch die längere und intensivere Bestrahlung der Sonne aufgehoben werden.[4]) So möchte ich auch den damaligen Grenzwald in 200—500 m Höhe gegen das Gebirgsland mit Schnee und Eis mehr dem nordischen gemischten Nadelholz- und Kiefern- bezw. Birkenwalde für ähnlich zusammengesetzt halten als dem heutigen mitteldeutschen Fichtenwalde, obwohl die Fichte ihre damalige Grenze zwischen den Alpengletschern und dem baltischen Landeise gehabt haben wird.[5])

---

[1]) *Amelanchier* ist im Harze wohl nicht beobachtet worden; die Angabe: Stempeda, in Schoenheit, Taschenbuch der Flora Thüringens S. 151, ist nicht bestätigt worden. Diese Art wächst durchaus nicht nur auf Kalk, sondern auch auf Tonschiefer — im Schwarzburger Tal in Thüringen — sowie auf Tonschiefer und Grauwacke — im Gebiete des Niederrheins — usw. *Sorbus Aria* kommt nicht nur im Südharze, sondern auch im Nordharze vor, und wächst im Harze durchaus nicht nur auf Kalk. Letzteres ist auch in Thüringen, im Gebiete des Niederrheins und in anderen Gegenden der Fall. Schulz.

[2]) Oben berücksichtigt Drude das aber gar nicht. Schulz.

[3]) So! Schulz.

[4]) Das ist unmöglich! Schulz.

[5]) Diese Frage ist doch schon genügend behandelt worden. Schulz.

Digitized by Google

6.

Drude nennt darauf einige Pflanzenarten, die nach seiner Ansicht seit der letzten Interglazialzeit in Mitteldeutschland leben. Er sagt hierüber:[1]) „Für eine der seltenen Pflanzen, welche von der letzten Interglazialperiode an die letzte Eiszeit überdauerten und auch hernach die klimatischen Schwankungen in demselben Berglande aushalten konnten, halte ich Hymenophyllum tunbridgense in seinen getrennten Standorten von Luxemburg und einigen tiefen Schluchten des Elbsandsteingebirges, wenig über 200 m hoch gelegen. Ich halte es für ganz ausgeschlossen, daß in die letzteren, mir genau bekannten Standorte, enge Felsspalten, deren senkrechte Wände durch Bergwald überdeckt und deren Austrocknung durch kleine Wasserrinnsale verhindert waren, jemals Sporen von den weit entfernten westlichen Standorten hineingelangen und dort keimen konnten. Dagegen schließt sich die Annahme des interglazialen Überdauerns[2]) an Ort und Stelle recht natürlich an die Existenz eines subarktischen Waldes im Elbsandsteingebirge während der baltischen Gletscherperiode an.[3]) Ich habe kein eigenes Urteil über die Stärke der spezifischen Trennung von Hymenophyllum peltatum (= Wilsoni) und tunbridgense; vielleicht sind es erst postglazial entwickelte Lokaltypen eines gemeinsamen Artstammes.[4]) Das erstere ist aber eine gemeine Art der Faröer, wo es mit Moosen auf Basaltschotter und in Ravinen der südlichen Inseln 200—300 m hoch während des ganzen Sommers mit Sporangien gefunden wird (Botany of Faeröers I. 97). Dieses Hymenophyllum stellt also anscheinend keine anderen klimatischen Anforderungen, als wie sie die Hypothese[5]) einer subarktischen Waldregion

[1]) A. a. O. S. 121—122.

[2]) Das „Überdauern" wäre doch kein „interglaziales". Schulz.

[3]) Ich weiß nicht, was Drude in diesem Satze sagen will. Schulz.

[4]) Das ist m. E. vollständig ausgeschlossen. Schulz.

[5]) Wie kann die Hypothese „einer subarktischen Waldregion" „klimatische Anforderungen" „gewähren"? Schulz.

Digitized by Google

während der baltischen Eiszeit in der Lausitz gewähren würde. Mit nicht der gleichen Beweiskraft bezüglich so hohen Alters von Besiedelung[1]) wie Hymenophyllum steht eine Gruppe von Cleveideen-Lebermoosen am Südharz da, vornehmlich Clevea hyalina mit Grimaldia fragrans und Fimbriaria fragrans, über deren Standorte und Areal wir Solms-Laubach eine eingehende Arbeit verdanken; dieselbe Genossenschaft findet sich auch bei Sitten im Wallis. Auf der Insel Öland ist die gleiche Clevea mit Preissia u. a. Marchantiaceen verbreitet und würde darnach mehr auf ein postglaziales Einwandern in einer wärmeren Periode hindeuten.[1]) Aber wiederum dieselbe Grimaldia mit mediterranen Riccia- und Barbulaceenarten, verstärkt durch ein Farn auf den Serpentinen des Gurhofgrabens: Nothochlaena Marantae ist in neuester Zeit ... zwischen Melk, Krems, Aggsbach, Schwallenbach und St. Michael im unteren Donaugebiet aufgedeckt worden .... Es sei nebenbei bemerkt, daß an diesen Standorten ganz ähnlich wie am Südharz sich gleichfalls ein auffallendes Gemisch von Hochgebirgspflanzen in niedersten Höhen (Erica carnea und besonders das Gletschermoos der Zentralalpen: Angstroemia longipes) wiederfindet, daß östliche Steppenpflanzen sich hier angesiedelt haben, alles umrahmt von der warmen „mitteleuropäischen" Hügelflora. Drude scheint anzunehmen, daß Nothochlaena und die genannten Moose im österreichischen Donautale seit der letzten Interglazialzeit leben, denn er sagt weiter:[2]) „Auch G. v. Beck fast diese südlichen, bisher nur in der Wachau aufgefundenen Laub- und Lebermoose nebst Flechten und dem Farn Nothochlaena „als Relikte einer schon vor der Glacialzeit bestandenen Flora" auf, und, wenn ich seine Meinung darüber richtig verstehe, neigt er nicht einmal der Annahme zu, daß dieselben erst in der warmen Interglazialzeit eingewandert wären, sondern nimmt ein Überdauern derselben im Donau-

[1]) So! Schulz.

[2]) A. a. O. S. 122—123.

Digitized by Google

tal überhaupt an,[1]) da weder Niederösterreich völlig, noch der Ostrand des tertiären Alpenlandes gegen Ungarn zu jemals vergletschert oder vereist gewesen sei. Es scheint ihm wahrscheinlich, daß auch in diesem Alpenvorlande zur Glazialzeit der Baumwuchs doch nicht vollkommen vernichtet wurde. Unter Annahmen solcher Art erscheint demnach die Artenliste[2]) von solchen Pflanzen, welche wenigstens von der letzten Interglazialperiode bis zum Abschluß der letzten (kleineren) Eiszeit auf dem mitteldeutschen Boden der niederen Hügel und Vorberge[3]) ausharren konnten, nicht so klein. Sie umfaßt die borealen Bürger, welche die Ausdehnung des baltischen Landeises nach Süden trieb[4]), und unter ihnen gewiß den Hauptstock der alten skandinavischen Landflora,[5]) von der man vielleicht[6]) nicht mit Unrecht einen alten Reichtum an ganz anderen Montanpflanzen voraussetzen, als die Alpen mit ihrem dem Mediterrangebiet mehr entsprechenden Gebirgscharakter[7]) besaßen. Aber diese altskandinavische Flora ist uns unbekannt und zerstreut.[8]) Sie umfaßte ferner die präalpinen Fels- und Schotterpflanzen, welche von den alpinen Inlandgletschern verdrängt[9]) nordwärts der Donau besonders auf den Kalkbergen in Schwaben, Franken und Thüringen, außerdem auch im Rheintal und im böhmischen Mittelgebirge auf

[1]) Daran läßt sich selbstverständlich gar nicht denken. Schulz.

[2]) Vgl. S. 268 u. f. Schulz.

[3]) So! Schulz.

[4]) Das ist eine ganz falsche Vorstellung; das Eis hat keine Pflanze nach Süden „getrieben". Schulz.

[5]) Nur der Landflora? Schulz.

[6]) Das Folgende soll doch wohl heißen: daß wahrscheinlich vor der ersten der großen pleistozänen Vergletscherungsperioden im nördlichen Teile der Skandinavischen Halbinsel und in deren Hochgebirgen andere Arten wuchsen als in der oberen Region der Alpen. Schulz.

[7]) So! Schulz.

[8]) Wenn sie uns unbekannt ist, können wir doch nicht behaupten, daß sie zerstreut sei! Schulz.

[9]) Vgl. Anm. 4.

Digitized by Google

Tuffen und Basalten sich ansiedeln konnten.[1]) Sie umfaßt dann die Pflanzen der heutigen obersten Waldregion, wie wir sie vielleicht[2]) oberhalb 1000 m von den bayrischen Alpen bis zum Erzgebirge finden, und eine Menge gemeiner Sumpf-, Wasser- und Wiesenpflanzen, wie sie z. B. die Flora der Färöer, von Island, Lappland, Nordsibirien usw. bevölkern, also Arten wie Nardus, Ranunculus Flammula, Carex vesicaria, rostrata, leporina, dazu auch solche, die wie Archangelica jetzt[3]) bei uns selten geworden sind. Und dazu kommt dann ein kleinerer Bestand echter Alpenpflanzen, wie Pulsatilla alpina[4]), die sich mit borealen Arten wie Saxifraga decipiens mischten."

* * *

Es liegt nicht der geringste Grund vor für die Annahme, daß sich *Hymenophyllum tunbridgense* im Elbsandsteingebirge — und in Luxemburg — in Drude's letzter Interglazialzeit oder in der wirklich letzten Interglazialzeit[5]) fest angesiedelt[6]) und seitdem ununterbrochen erhalten habe.[7]) Es kann sich an diesen Örtlichkeiten vielmehr erst nach dem Ausgange der — wirklich — letzten Vergletscherungsperiode fest angesiedelt haben. Zweifelhaft ist es nur, in welchen der Abschnitte der auf diese Periode

[1]) Von diesen darf man doch nicht behaupten, daß sie im „mitteldeutschen Gebirgs- und Hügellande" seit der letzten Interglazialzeit wachsen. Das gleiche gilt von den „borealen Bürgern", „welche die Ausdehnung des baltischen Landeises nach Süden trieb"! Schulz.

[2]) Was bedeutet hier „vielleicht"? Schulz.

[3]) Seit wann? Schulz.

[4]) *Pulsatilla alpina* ist durchaus nicht eine „echte Alpenpflanze". Außerdem ist sie in Deutschland erst in der letzten großen Vergletscherungsperiode zur festen Ansiedlung gelangt. Schulz.

[5]) Drudes „letzte" Interglazialzeit ist ja nicht, wie schon gesagt wurde, wirklich die letzte.

[6]) Drude scheint anzunehmen, daß *H. t.* in der „letzten" Interglazialzeit in Deutschland eine weitere Verbreitung als gegenwärtig gehabt habe.

[7]) In Sachsen muß in der letzten großen Vergletscherungsperiode ein für dieses Gewächs durchaus ungeeignetes Klima geherrscht haben.

Digitized by Google

folgenden Zeit seine Ansiedlung fällt. Drei von diesen Zeitabschnitten kommen für seine feste Ansiedlung in Mitteleuropa in Frage: Der erste warme Abschnitt der ersten heißen Periode, der zweite warme Abschnitt dieser Periode und die erste kühle Periode. Ich halte es für das wahrscheinlichste, daß sich *Hymenophyllum tunbridgense* wie zahlreiche andere Arten mit ähnlicher klimatischer Anpassung in Mitteleuropa im ersten warmen Abschnitte der ersten heißen Periode fest angesiedelt hat. Es wuchs hier am Ende dieses Zeitabschnittes vielleicht an recht zahlreichen Stellen, erhielt sich aber während des folgenden Zeitabschnittes, des trockensten Abschnittes dieser Periode, der für *Hymenophyllum tunbridgense* und die gleichzeitig mit ihm in Deutschland eingewanderten Phanerogamen sehr ungünstig war, und in dem ohne Zweifel ein bedeutender Teil von diesen wieder vollständig aus Deutschland verschwand, in Deutschland vielleicht nur in kühlen und feuchten Schluchten[1]) des Elbsandsteingebirges, in die es im vorausgehenden Zeitabschnitte wahrscheinlich von in nicht allzugroßer Entfernung gelegenen Örtlichkeiten her gelangt war. Später hat es sich von der vielleicht einzigen Erhaltungsstelle offenbar nur unbedeutend ausgebreitet.[2])

Von den von Solms-Laubach behandelten Lebermoosen des Gipsgebietes des Südharzes hat sich eine Art, *Clevea hyalina*, hier sicher schon in der letzten großen Vergletscherungsperiode fest angesiedelt. Sie hat sich dann später, in der ersten heißen Periode, hier neu angepaßt und sich darauf im Gipsgebiete etwas ausgebreitet. Die übrigen von Solms-Laubach behandelten Arten sind erst nach der letzten großen Vergletscherungsperiode, wahrscheinlich in den milden Abschnitten der ersten heißen Periode, in den Südharz gelangt. Sie haben sich in ihm mehr oder weni-

[1]) Vgl. weiter unten.

[2]) Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, daß *Hymenophyllum tunbridgense* noch in der näheren oder weiteren Umgebung seiner bekannten Fundstellen vorkommt.

Digitized by Google

ger ausgebreitet und in der periodisch für sie ungünstigen Folgezeit neben denjenigen Einwanderern der letzten großen Vergletscherungsperiode, die ihnen in der ersten heißen Periode hinsichtlich ihrer klimatischen Bedürfnisse gleich geworden waren, erhalten.[1]) Bei den Phanerogamen des Gipsgebietes des Südharzes haben wir dieselbe Erscheinung, nämlich, daß Einwanderer klimatisch sehr bedeutend voneinander abweichender Abschnitte der seit dem Beginne der letzten großen Vergletscherungsperiode verflossenen Zeit dicht nebeneinander oder doch nur sehr kurze Strecken weit voneinander entfernt an derselben Örtlichkeit — z. B. am Alten Stolberge östlich von Nordhausen — wachsen.

Die feste Ansiedlung von *Nothochlaena Marantae* in Niederösterreich — und Mähren — fällt ohne Zweifel in den einen der warmen Abschnitte der ersten heißen Periode; gleichzeitig mit diesem Farnkraut sind auch die mediterranen Moose nach Niederösterreich gelangt. Die Hochgebirgspflanzen dagegen haben sich in Niederösterreich in derselben Zeit wie im Harze angesiedelt und sind in derselben Zeit wie in diesem in die Gesellschaft der genannten Kryptogamen gelangt; die Steppenpflanzen haben sich zwischen ihnen wahrscheinlich meist im trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode, zum geringeren Teile erst in dem entsprechenden Abschnitte der zweiten heißen Periode fest angesiedelt.

7.

Über die Geschicke dieser Gewächse in Deutschland nach der letzten Interglazialzeit äußert sich Drude folgendermaßen:[2]) „Hinsichtlich der Standorte muß nun seit jener alten Periode eine zwiefache Umordnung stattgefunden haben. Ein großer Teil jener alten Bürger der bal-

[1]) Das gleiche gilt von dem Zusammenvorkommen dieser und anderer Lebermoosarten an den übrigen von Drude genannten Wohnstätten.

[2]) A. a. O. S. 123.

Digitized by Google

tischen Eiszeit hatte damals unstreitig viel tiefere Regionen inne als heute und folgte wahrscheinlich dem Schneefrei-Werden auf die Gebirge[1]), so die Pulsatilla alpina, Linnaea[2]) und Carex sparsiflora auf die Brockenhöhe[3]), Sweertia und Scheuchzeria auf den Kamm des Erzgebirges[3]). Diesen Arten diente also erst die Postglazialzeit[4]) zur Erlangung ihres heutigen Standortes, sie sind „wandernde Reliktarten“[5]) geworden. Andere Arten können im Verfolg der hier besprochenen Annahmen[6]) seit der Eiszeit nicht wesentlich von ihren damals eingenommenen Plätzen gewichen sein, so das Hymenophyllum der Elbsandsteinschluchten[7]), die Marchantiaceen-Cleveiden des Südharzes und der Wachau[8]), die Nothochlaena[8]), die Salix hastata des alten Stollbergs bei Ilfeld.[9]) Von diesen Arten ist dann, wenn sie zur arktisch-alpinen Florengenossenschaft gehören, das Ausharren an so tiefen Plätzen zur Jetztzeit[10]) bemerkenswert; ihrem Ausharren steht umgekehrt

---

[1]) So! Schulz.

[2]) *Linnaea* ist im Brockengebirge vielleicht gar nicht indigen; vgl. Schulz, Entwicklgsg. d. phan. Pflanzendecke d. Saalebezirkes S. 58. Schulz.

[3]) War denn diese Örtlichkeit während des Höhepunktes der letzten großen Vergletscherungsperiode wirklich für solche Gewächse ganz unbewohnbar? Schulz.

[4]) Was nennt Drude Postglazialzeit, was Glazialzeit? Als Glazialzeit bezeichnet er offenbar nur die Zeit der Maximalausdehnung des Eises in den einzelnen der großen Vergletscherungsperioden. Das ist doch sinnlos! Schulz.

[5]) Wie oben — S. 254 u. f. — dargelegt wurde, kann man fast sämtliche Arten der heutigen Phanerogamenflora Deutschlands als „wandernde Reliktarten“ bezeichnen. Schulz.

[6]) So! Schulz.

[7]) Vgl. oben S. 275. Schulz.

[8]) Vgl. S. 277. Schulz.

[9]) Betreffs dieser Art vgl. Schulz, a. in Anm. 2 a. O. S. 24 u. f. Es gibt keine Möglichkeit, festzustellen, ob sich die Arten, die in Deutschland in der letzten großen Vergletscherungsperiode zur festen Ansiedlung gelangt sind, schon damals an einer ihrer heutigen Wohnstätten fest angesiedelt haben. Schulz.

[10]) Nicht „das Ausharren zur Jetztzeit“ ist bemerkenswert, sondern der Umstand, daß sie sich während der für sie viel ungünstigeren Ab-

Digitized by Google

das Verweilen mediterraner Artgenossenschaften im eiszeitlichen Klima oft am gleichen Standorte, gegenüber.[1]) Diese Reliktarten können wir demnach als „klimatisch angepaßte“[2]) bezeichnen. Es ist im hohen Grade wichtig zu sehen, daß Plätze, an denen Pflanzen von entgegengesetzter klimatischer Anpassung sich zusammengefunden haben, nur auf dysgeogenem Gestein bekannt geworden sind, besonders auf Kalk.[3])“

* * *

Daß viele der Elemente, die sich in Deutschland in der letzten großen Vergletscherungsperiode angesiedelt haben, an sämtliche ihrer gegenwärtigen deutschen Wohnstätten oder wenigstens an einen Teil von diesen sicher oder wahrscheinlich erst lange nach dieser Periode gelangt sind, habe ich in meinen Schriften eingehend dargelegt, und darauf habe ich auch in der vorliegenden Abhandlung schon hingewiesen.[4])

8.

Über die Wandlungen des Klimas Mitteleuropas während der letzten Interglazialzeit, der letzten Eiszeit und der sich an diese anschließenden Zeit sagt Drude folgen-

schnitte der Zwischenzeit zwischen ihrer Ansiedlungszeit und der Jetztzeit in ihren tiefgelegenen Wohngebieten erhalten haben. Schulz.

[1]) Es spricht, wie dargelegt, alles gegen die Annahme, daß diese Arten an diesen Stellen in der letzten Vergletscherungsperiode gelebt haben. Schulz.

[2]) Alle „Reliktarten“ sind klimatisch angepaßt, sonst würden sich ihre Areale fortgesetzt spontan verkleinern! Schulz.

[3]) Das ist nicht der Fall; es gibt in Deutschland auch zahlreiche Örtlichkeiten mit eugeogenen Böden, an denen Phanerogamen, die sich in Deutschland in klimatisch sehr voneinander abweichenden Zeitabschnitten fest angesiedelt haben, zusammen wachsen. Schulz.

[4]) Nach der Annahme von Drude sind die von diesen Elementen, die sich nicht schon während des Höhepunktes der letzten großen Vergletscherungsperiode an ihren heutigen Wohnstätten angesiedelt haben, doch schon im letzten Teile dieser Periode, d. h. noch in dem von mir als kältesten Abschnitt bezeichneten Abschnitte derselben an diese Wohnstätten gelangt.

Digitized by Google

des: „Es ist nicht unwahrscheinlich, daß der allgemein klimatische Verlauf der Interglazialzeiten ein ähnlicher gewesen sei, wie der Anfang[1]) der heutigen postglazialen Periode,[2]) zumal bei Beginn des Rückganges der großen Eis- und Schneemassen, der doch wohl auf der Wiederkehr analoger Verhältnisse beruhte. Diese Voraussetzung ist aus dem Grunde wichtig, weil wir aus den Interglaziallagern mancherlei wissen, was zur Ergänzung unserer Kenntnisse der Postglazialzeit beitragen kann[3]) und besonders weil bei der geologischen Unsicherheit in der Altersbestimmung vieler Höhlenfunde wenigstens deren Allgemeincharakter in ganzer Tragweite zur Benutzung herangezogen werden kann.[4]) Solche Höhlenfunde sprechen aber dafür, daß die Eiszeiten sich nicht in feuchtkühle Waldzeiten, sondern in trockenere Perioden mit kaltem Winter und heißem Sommer zunächst umgesetzt haben;[5]) denn sie zeigen direkt den Übergang[6]) von arktischen Tierresten (wie Lemming uud Schneehuhn) in solche von Steppentieren (wie Ziesel, Springmaus und Pfeifhase); lößartige Böden mit solchen Resten sind ebenso interglazial als postglazial gebildet[7]) und nach den Untersuchungen sowohl von A. Neh-

[1]) So! Schulz.

[2]) Dieser Satz ist völlig unverständlich. Will Drude vielleicht sagen, daß — was von mir behauptet wird — die Wandlungen des mitteleuropäischen Klimas während der Zeit vom Höhepunkte der vorletzten bis zum Höhepunkte der letzten der großen Vergletscherungsperioden denselben Charakter hatten wie die Wandlungen des mitteleuropäischen Klimas während der Zeit vom Höhepunkte der letzten großen Vergletscherungsperiode bis zum Höhepunkte der ersten kühlen Periode? Dies ist aber kaum möglich, da Drude ja die Postglazialzeit ganz anders einteilt als ich. Schulz.

[3]) Durchaus nicht! Schulz.

[4]) Dieser Satz ist ganz sinnlos! Schulz.

[5]) Das soll doch heißen: Daß sich an die „Eiszeiten“ trockene Perioden angeschlossen haben. Das ist eine Behauptung, für die auch nicht der Schatten eines Beweises erbracht werden kann. Schulz.

[6]) So! Schulz.

[7]) Wo finden sich die postglazialen „lößartigen“ Böden mit „solchen Resten“? Schulz.

Digitized by Google

RING am Nordrande des Harzes[1]) als nach neueren von MARTIN KRIŽ aus Mähren erscheinen die Schichten diluvialer Höhlen gegliedert nur in einen präglazialen, einen glazialen und einen postglazialen Abschnitt.[2]) Diesen letzteren nennen wir Steppenzeit[3]); ich bediene mich zu seiner schärferen Bezeichnung[4]) und um eine innere Übereinstimmung mit den pflanzengeographischen Untersuchungen[5]) aus den Westalpen und Jura anzuzeigen, des Ausdruckes „xerothermische Periode". Noch postglazialen Alters[6]) sind in den obersten Lößschichten der von KRIŽ untersuchten Höhlen die letzten Reste der Mammute aufgefunden,[7]) welche auch von NEHRING bei Tiede (Braunschweig) im obersten Horizont über den letzten Lemmingsresten mit Springmaus, Pferd und Riesenhirsch entdeckt worden waren.[8]) Nach der Gegenwart dieser Tiere muß der For-

[1]) Welche Höhlen hat Nehring hier untersucht? Schulz.

[2]) Weder Nehrings noch Kriżs Einteilung der Pleistozänzeit — die übrigens beide der Einteilung von Drude widersprechen — hat den geringsten Wert. Schulz.

[3]) Warum? Und wie nennen „wir" den entsprechenden, nach den Ergebnissen dieser Höhlenuntersuchungen aber gar nicht existierenden, Abschnitt der — letzten — Interglazialzeit? Schulz.

[4]) Daß Briquets xerothermische Periode nicht, wie dieser Schriftsteller glaubt, ein einheitlicher Zeitabschnitt ist, und daß die Bezeichnung „xerothermische Periode" sehr unglücklich gewählt ist, darauf habe ich schon mehrfach hingewiesen; vgl. Schulz, Über Briquets xerothermische Periode I. Berichte d. deutschen bot. Gesellschaft 22. Bd. (1904) S. 235 u. f., II. Ebendas. 25. Bd. (1907) S. 286 u. f., sowie Schulz, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Schweiz, Beihefte z. Botanischen Centralblatt 17. Bd. (1904) S. 157 u. f. (169—170). Schulz.

[5]) Was soll das heißen? Schulz.

[6]) Drude wollte wohl sagen: Schon postglazialen Alters usw., denn eine jüngere Zeit als die Postglazialzeit gibt es ja nicht! Schulz.

[7]) So! Schulz.

[8]) Aus welcher Zeit die mährischen und die Thieder Mammutreste stammen, läßt sich nicht mit Bestimmtheit sagen. Die in der Umgebung von Schaffhausen gefundenen Mammutreste, die sicher aus der Zeit nach dem Höhepunkte der vorletzten großen Vergletscherungs-

Digitized by Google

mationscharakter der die Umgebung beherrschenden Pflanzenwelt beurteilt werden,[1]) von der bekanntlich xerophytische Arten höchst selten in Fossillager übergehen.[2]) . . . Wenn wir also annehmen dürfen, daß in Mitteldeutschland zur letzten baltischen Eiszeit ein Klima geherrscht habe, welches je nach Lage und Höhe etwa dem heute in Skandinavien von Gotland bis Lappland herrschenden entsprach,[3]) so würde dann mit der xerothermischen Periode ein Klima, vergleichbar dem unter 55° N. an der Wolga bei Kasan und Simbirsk heute herrschenden, eingesetzt haben mit 5—6 Monat Frostdauer, 4—5 Monat Wärme, 1—2 Monat Hitze über 20° C. und dementsprechenden Rückgang der Niederschläge. So mußte dieser erste Abschnitt nach der letzten Eiszeit, mit der Aufhebung der Vorherrschaft von kalt- oder von feuchtkühl-klimatisierten[4]) Formationen[5]), den Zuzug der östlichen Steppenpflanzen aus dem Herzen Rußlands bezw. von Südosten her die Einwanderung des sogenannten westpannonischen Florenelementes aus dem nördlichen Balkangebiet zur Folge haben[6]); Arten der Gattungen Astragalus, Stipa, Lactuca, ferner solche wie Adonis vernalis und Seseli Hippomarathrum erhielten zusammenhängende Wohngebiete[7]). In Mitteldeutschland sind

periode — die Drude offenbar für die letzte hält — stammen, scheinen Drude unbekannt geblieben zu sein. Vgl. über diese Schulz, Entwicklgsg. d. g. ph. Flora u. Pflanzendecke der Oberrh. Tiefebene S. 79 u. f. Schulz.

[1]) Aber durchaus nicht während der seit der letzten großen Vergletscherungsperiode verflossenen Zeit. Schulz.

[2]) So! Schulz.

[3]) Dies nimmt aber Drude, nach seinen vorausgehenden Darlegungen zu urteilen, ja gar nicht an! Schulz.

[4]) Lebten beide Formationen zu derselben Zeit? Schulz.

[5]) So! Schulz.

[6]) Drude übersieht ganz, daß damals auch zahlreiche Phanerogamenarten — z. T. ausschließlich — aus Ungarn in Deutschland einwanderten. Schulz.

[7]) So! Schulz.

Digitized by Google

diese noch jetzt deutlich umschrieben[1]) und stellen noch einzelne breitere Landflächen dar, welche teils aus dem Verbande gerissen, teils in schmalen Gürteln zusammenhängend geblieben[2]) sind; daß diese Areale in die arktisch-borealen Genossenschaften eindrangen und sie aufrollten, gibt sich aus dem disjunkten Areal der letzteren gut zu erkennen.[3]) Das größte zusammenhängende Gebiet[4]) xerothermischer Genossenschaften ist westpontisch und erstreckt sich von der Leitha vor den Toren Wiens[5]) über Mähren nach der Elbe bei Leitmeritz.[6]) Ein reiches Gebiet pontischer und westpontischer Arten, aber schon ohne die Gattung *Cytisus*[7]) breitet sich im Thüringer Becken von der Saale bei Halle und Naumburg über den Kyffhäuser bis nach Gotha und Arnstadt aus; nur ein schmaler Verbindungsgürtel, ärmer an Arten, verbindet durch das Elbtal in Sachsen hindurch Nordböhmen mit diesem Thüringer Gebiet. Denn letzteres stand auch mit dem von der Weichsel in Preußen herkommenden Wanderungswege mittelrussischer Steppenpflanzen während des Abschmelzens des baltischen Landeises in einer breiten, bis Magdeburg hin sich erstreckenden offenen Stromtal-Verbindung[8]), und wie diese aus den verschiedenen, von Keilhack festgelegten Stillstandslinien[9]) des nordischen Gletschereises in ihrer Wirkung zu beurteilen sei[10]), habe ich im hercynischen Floren-

[1]) Was soll das heißen? Die heutigen deutschen Wohngebiete. der meisten dieser Arten sind durchaus keine Reste der damaligen Schulz.

[2]) So! Schulz.

[3]) Ganz sinnlos! Wie kann ein „Areal“ eine „Genossenschaft“ aufrollen? Schulz.

[4]) Diese Aussage steht im Widerspruch mit der auf S. 257, vgl. S. 259.

[5]) So! Schulz.

[6]) Warum nur bis Leitmeritz, und nicht bis zum Fuße des Erzgebirges? Schulz.

[7]) Was soll diese Gattung? Schulz.

[8]) So! Schulz.

[9]) Hat Keilhack diese wirklich „festgelegt“? Schulz.

[10]) So! Schulz.

Digitized by Google

bezirk besprochen. Danach hatte Thüringen den Vorzug von der pannonischen[1]) und sarmatischen Besiedlungslinie zugleich oder nacheinander getroffen zu werden,[2]) während für das sächsische Elbtal nur die pannonische Linie über Böhmen in Betracht kam,[3]) zu der Cytisus biflorus und nigricans[4]) gehören. Aber die Ausbreitung der Steppenpflanzen in jener xerothermischen Periode, beurteilt sowohl nach den fossilierten Resten von Tieren[5]) als auch nach den disjunkten Arealflecken an ihrer[6]) heutigen Westgrenze[7]) ging viel weiter, besonders umfaßte sie noch das Rheintal. Die Benennungen Peucedanum alsaticum für eine schon in Thüringen äußerst seltene Dolde, und Centaurea rhenana für die in Sachsen noch sehr gemeine Centaurea panniculata oder maculosa zeigen solche Steppenpflanzen in dieser westlichen Absprengung,[8]) welche in den losen

---

[1]) Wo wanderten die pannonischen Einwanderer? Schulz.

[2]) So! Schulz.

[3]) Durchaus nicht! Schulz.

[4]) Die Einwanderung und Ansiedlung von *Cytisus nigricans* fällt in einen ganz anderen Zeitabschnitt; vgl. Schulz, Über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen Flora und Pflanzendecke Mitteldeutschlands, I. Berichte d. deutschen botanischen Gesellschaft 20. Bd. (1902), S. 75, sowie Ders., Studien über die phanerogame Flora und Pflanzendecke des Saalebezirkes I. (Halle 1902), S. 50. Schulz.

[5]) Was sind das für Reste? Schulz.

[6]) Wessen? Schulz.

[7]) Wo liegt diese Grenze, und wie kann man „nach den disjunkten Arealflecken" an ihr auf die frühere Verbreitung der „Steppenpflanzen" schließen? Schulz.

[8]) Was soll das heißen? Drude will doch wohl nicht behaupten, daß *Peucedanum alsaticum* nicht westlich vom Elsaß, und *Centaurea rhenana* nicht westlich von den Rheingegenden wüchsen? Vgl. betreffs *Peucedanum* Schulz, Entwicklungsg. d. g. ph. Flora u. Pflanzendecke d. Oberrheinischen Tiefebene S. 70—71 u. 116; betreffs *Centaurea rhenana* vgl. Briquet. Monographie des Centaurées des Alpes Maritimes (Bâle et Genève 1902), S. 147, wo dieser sagt: „Dans la pratique, quand un échantillon [von *C. paniculata* L. *α maculosa* Briq.] provient de France, on l'appelle *maculosa* ou *tenuisecta*; lorsqu'il vient d'Allemagn on l'appelle *rhenana*... En réalité, si l'on vient à mélanger des échantillons de ces diverses provenances, il est impossible de les distinguer les uns des autres."

Digitized by Google

Sandformationen[1]) bei Mainz eine besonders reiche und in der Literatur durch Jännicke ausführlicher bekannt gemachte Standortsgruppe besitzt[2]) und welche heute durch einen breiteren Gürtel Landes im Gebiete der Fulda und fränkischen Saale von dem an Steppenpflanzen nächst[3]) reichen Hügellande an der Thüringer Saale und am Kyffhäuser abgeschieden ist. Aber auch weit nach Südwesten, in alle die heißen Täler des Wallis und nach Frankreich hinein, kamen diese östlichen Arten zu einer früheren Interglazial- oder der letzten[4]) xerothermischen Periode, was hier auszuführen nicht meine Aufgabe ist. Ihre Areale enden nach Westen staffelförmig hintereinander, wie der Vergleich von Astragalus austriacus und exscapus, Lactuca viminea, quercina und perennis, Seseli Hippomarathrum und Peucedanum alsaticum, Adonis vernalis, Stipa pennata u. a. A. in interessanter Aufeinanderfolge mit jeweilig besonderen Umgestaltungen der Besiedlungsorte und -Wege zu erkennen gibt.[5]) Für das mitteldeutsche Hügelland aber mußte in dieser xerothermischen Periode, nach dem Freiwerden der sonnigen Hügelregion von den Einwirkungen von Schnee und Eis an den Ost- und Westrändern der Alpenkette[6]) noch ein ganz anderer Besiedlungsweg von Südost und Südwest her eröffnet werden: derjenige der untersten Höhenstufe des präalpinen Florenelementes[7]), ich meine damit Arten wie Teucrium montanum und Chamaedrys, Coronilla montana und vaginalis,

[1]) „Lose Sandformation“ ist eine herrliche Bezeichnung für die Pflanzendecke einer Örtlichkeit, deren Boden aus losem Sande besteht. Schulz.

[2]) So! Schulz.

[3]) Nächst welchem Gebiete? Schulz.

[4]) Es gibt also mehrere Interglazialzeiten und mehrere xerothermische Perioden! Schulz.

[5]) Was soll der letzte, nach meiner Meinung ganz sinnlose Teil dieses Satzes bedeuten? Schulz.

[6]) Was soll das heißen? Schulz.

[7]) Ganz sinnlos! Schulz.

Digitized by Google

Daphne Cneorum[1]). Arten dieser ökologischen Gruppe mussten[2]) um so mehr Boden gewinnen, je mehr die höhere präalpine Gruppe[3]) mit Arten wie Saxifraga Aizoon und Aster alpinus sich auf die höheren Gebirgsgegenden zurückzog;[4]) ein Teil von ihnen hat noch heute im westlichen Deutschland vom Jura bis zu den Muschelkalkhöhen des südlichen Hannovers ein ziemlich geschlossenes Areal, ein anderer Teil hat nur sehr zerstreutliegende Einzelfundorte. Und da auch die Existenzbedingungen vieler „Gratpflanzen" ebenso durch Steppenklima wie durch Bergklima auf trockenem Gestein gewährleistet werden, da bei beiden die Kürze der eigentlichen Vegetationsperiode mit hohem Licht, starker Insolationswärme und dadurch bewirktem extremem Temperaturgange die wesentlichsten ökologischen Faktoren sind, so kann man sich nicht darüber wundern, daß präalpine und Steppenarten auf gleichem Boden sich zusammenfinden konnten,[5]) wiederum auf dysgeogenen Felsen[6]) des warmen Hügellandes, meist von 300—500 m Höhe, daß also beispielsweise die Bestände von Sesleria coerulea (varia) auf denselben Thüringer Kalken stehen, wie die dortigen Horste von Stipa capillata[7])

---

[1]) Diese Arten haben sich in Mitteldeutschland z. T. in recht verschiedenen Zeitabschnitten fest angesiedelt. Schulz.

[2]) Warum? Schulz.

[3]) Höhere Gruppe? Schulz.

[4]) Sie erhielten sich aber doch auch in recht niedriger Lage. Schulz.

[5]) Die „präalpinen" Phanerogamen hatten zwar — in sehr verschieden hohem Maße — die Fähigkeit, sich an das Klima des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode anzupassen, sie mußten sich aber an dasselbe erst anpassen, und dies ist offenbar nur wenigen von ihnen in dem Maße gelungen, daß sie sich bis zum Ende dieses Zeitabschnittes erhalten konnten. Schulz.

[6]) Vgl. S. 279, Anm. 3.

[7]) *Stipa capillata* wächst in Thüringen aber durchaus nicht ausschließlich auf „Kalk". Im Nordsaale-Unterbezirke ist sie auf recht kalkarmem Boden sogar viel weiter verbreitet als auf kalkreichem Boden. Schulz.

Digitized by Google

und Fleckchen[1]) von *Stipa pennata*. Gerade[2]) diese Zusammenfassung verschiedenartiger Florenelemente zu einer neuen Einheit, wie sich in der glazialen Periode das Arktische und Hochalpine zusammenfand, macht hier den besonderen Namen der „xerothermischen Periode“ bedeutungsvoll, um die pannonischen und sarmatischen und präalpinen Arten gemeinsam zu umschließen.“[3])

* * *

Wie man sich nach meiner Meinung den Verlauf der Wandlungen des mitteleuropäischen Klimas während der Zeit vom Höhepunkte der letzten großen Vergletscherungsperiode bis zum Höhepunkte des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode denken muß, das habe ich in meinen Schriften oft dargelegt. Es ist unmöglich, daß in Mitteldeutschland während des Höhepunktes der letzten großen Vergletscherungsperiode[4]) ein Klima herrschte, „welches je nach Lage und Höhe etwa dem heute in Skandinavien von Gotland bis Lappland herrschenden entsprach“, und daß sich das mitteldeutsche Klima dann so änderte, daß es nach kurzer Zeit dem „unter 55° N an der Wolga bei Kasan und Simbirsk heute herrschenden“ Klima glich. Wenn in Mitteldeutschland in der letzten großen Vergletscherungsperiode solche klimatischen Verhältnisse geherrscht hätten, so würde die gegenwärtige Verbreitung

[1]) Wie unterscheiden sich „Horste“ und „Fleckchen“? *Stipa capillata* bedeckt stellenweise mehrere Ar große Flächen ziemlich dicht. Schulz.

[2]) Den folgenden Satz kann man doch nur für Unsinn erklären. Schulz.

[3]) A. a. O. S. 123—126.

[4]) Drudes „letzte“ Eiszeit ist ja allerdings nicht meine letzte große Vergletscherungsperiode, sondern wahrscheinlich die vorletzte; in dieser hat aber ebensowenig wie in der letzten großen Vergletscherungsperiode in Deutschland ein solches Klima geherrscht wie Drude annimmt.

Digitized by Google

der Phanerogamenarten in Mitteleuropa wesentlich von der tatsächlichen abweichen; vorzüglich würden die Elemente der ersten Untergruppe der ersten Gruppe hier eine ganz andere, viel geringere Verbreitung haben. Und auch manche Baumarten, hauptsächlich Fichte, Tanne und Kiefer, würden gegenwärtig in Mitteleuropa ganz anders verbreitet sein. Außerdem schloß sich nicht unmittelbar an die letzte große Vergletscherungsperiode ein Zeitabschnitt mit extrem kontinentalem Klima an, sondern es ging diesem letzteren Zeitabschnitte noch ein Zeitraum mit ganz anderem Klima voraus. Der wichtigste Abschnitt dieser Zwischenzeit zwischen der letzten großen Vergletscherungsperiode und dem Zeitabschnitte mit extrem kontinentalem Klima ist der, den ich als den ersten warmen Abschnitt der ersten heißen Periode bezeichnet habe, wo in den wärmsten Strichen des nördlich der Alpen und Karpaten gelegenen Teiles Mitteleuropas ein Mediterranklima — anfänglich ein Westmediterran-, später ein Ostmediterranklima — herrschte. Ob während des Höhepunktes des auf diesen warmen Zeitabschnitt folgenden trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode in Deutschland ein solches Klima herrschte, wie Drude annimmt, ist doch recht zweifelhaft; etwas sicheres läßt sich m. E. für Drudes Annahme nicht anführen. Wenn in diesem Zeitabschnitte aber wirklich in Deutschland ein solches Klima herrschte, so hatte es doch nur kurzen Bestand; während des größten Teiles des Zeitabschnittes war das deutsche Klima sicher milder. Schon bei Beginn dieses trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode hatte das perennirende Eis des nördlicheren Europas einen kleineren Umfang als gegenwärtig. Ich verstehe nicht, wie Drude annehmen kann, daß seine Steppenpflanzen, also Elemente meiner zweiten Elemente-Gruppe, in Deutschland zu einer Zeit einzuwandern und sich fest anzusiedeln begonnen hätten, als das nordische Inlandeis noch weit nach Deutschland hinein, bis zum südlichsten „Urstromtale“ reichte und dieses Tal mit seinen Schmelzwassern erfüllte. Es hat m. E. gar keinen Zweck, weiter auf diese

Digitized by Google

Annahme Drude's einzugehen.[1]) Nur das eine möchte ich bemerken, daß, wenn diese Gewächse wirklich schon damals in Deutschland eingewandert wären, sich doch wohl Reste von ihnen in damaligen fluvioglazialen oder sogar glazialen Ablagerungen Deutschlands erhalten hätten. Wann sich die „Steppenpflanzen" in Mitteldeutschland, vor allem im Saaleflorenbezirke und im Königreich Sachsen, fest angesiedelt haben, und auf welchen Wegen ihre Einwanderung in diese Gegenden wahrscheinlich erfolgt ist, das habe ich in meinen einschlägigen Schriften eingehend dargestellt. Ich begnüge mich hier mit einem Hinweise auf diese Darstellungen.

9.

Über die auf seine xerothermische Periode folgende Zeit sagt Drude:[2]) „Es folgt nun die große Schlußperiode der Hauptwaldzeiten,[3]) in der die verschiedenartigen Waldformationen von Eiche, Hainbuche, Birke mit Espe und Kiefer, Buche und Tanne, endlich die Fichte, sich in eine von unten nach oben ablösende Stufenfolge von Regionen[4]) einordneten,[5]) die Erlen mit Moorbirken und Moorkiefern sich ebenso in das versumpfte Gelände teilten, soweit es dem Baumwuchs zugänglich ist, und in welcher Wald, Wiese, Moor, Sumpf und Felshöhen mit Schotterbeständen sich allmählich mit ihren Artbeständen so ab-

[1]) Vgl. auch Schulz, Über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phan. Flora u. Pflanzendecke Mitteldeutschlands, I. Berichte d. deutschen bot. Gesellschaft 20. Bd. (1902), S. 54 u. f., II. Ebendas. 24. Bd. (1906), S. 441 u. f.

[2]) A. a. O. S. 126—129.

[3]) Das soll doch wohl heißen: Die letzte der Waldzeiten der Pleistozänperiode! Schulz.

[4]) So! Schulz.

[5]) In der „xerothermischen Periode", d. h. im trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode, waren die Baumarten in den einzelnen deutschen Mittelgebirgen ohne Zweifel nicht gleichmäßig in den einzelnen Regionen verbreitet. Die heutigen Verhältnisse haben sich allerdings erst nach diesem Zeitabschnitte ausgebildet. Schulz.

Digitized by Google

grenzten, wie unsere Vorfahren[1]) das Land gefunden haben werden. Die hier sich bietenden Fragen betreffen hauptsächlich eine periodische Folge der Waldbäume entsprechend den seit lange bekannten, aus den Moorfunden hergeleiteten nordischen Moorfunden,[2]) ferner klimatische Oscillationen und insbesondere die Frage eines vormaligen höheren Aufsteigens der anspruchsvolleren Baumarten in den Gebirgen; aber keine dieser Fragen kann jetzt schon irgendwie Anspruch auf ein tieferes Eindringen an der Hand genügend festgelegter Tatsachen erheben.[3])[4]) Zweifellos ist die Rolle der Kiefer zu Beginn der Postglazialzeit größer gewesen, mindestens größer im Gebirge[5]) als heute im Vergleich zur

[1]) Drude meint mit „unseren Vorfahren" doch wohl die ältesten Ackerbau und Viehzucht treibenden neolithischen Bewohner Deutschlands. Diese sind nach meiner Ansicht — vgl. z. B. Schulz, diese Zeitschrift 77. Bd. (1904), S. 56—57 — im trockensten Abschnitte meiner zweiten heißen Periode, also in der Zeit nach Drudes xerothermischer Periode, in Deutschland eingewandert und zur festen Ansiedlung gelangt. Sie trafen selbstverständlich die Flora und Pflanzendecke Deutschlands im natürlichen Zustande, d. h. noch nicht vom Ackerbau und Viehzucht treibenden Menschen beeinflußt, an. Schulz.

[2]) Die „nordischen Moorfunde" stammen doch z. T. aus der Zeit vor der „xerothermischen" Periode. Die Folge der Baumreste in den Ablagerungen Deutschlands ist wesentlich anders als in den nordischen Ablagerungen, da die Fichte und die Buche selbst in Norddeutschland bereits vor dem trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode lebten. Schulz.

[3]) Vollständig sinnlos! Schulz.

[4]) Es sind genügend Tatsachen vorhanden, aus denen man schließen kann, daß das Klima Mitteleuropas nach Drudes xerothermischer Periode, d. h. nach dem trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode, sehr bedeutende Wandlungen erfahren hat. Welchen Verlauf diese Wandlungen nach meiner Meinung gehabt haben, das habe ich wiederholt — vgl. z. B. Schulz, Entwicklgsg. d. gegenw. ph. Flora u. Pflanzendecke d. Oberrh. Tiefebene — dargelegt; ich will hier nicht wieder darauf eingehen. Es läßt sich auch ohne geognostische Untersuchungen behaupten, daß die anspruchsvolleren Baumarten in Deutschland früher zeitweilig in höheren Gebirgslagen gelebt haben als gegenwärtig; zunächst in der ersten heißen Periode und dann nochmals in der zweiten heißen Periode. Schulz.

[5]) Nicht nur im Gebirge, sondern auch in den niedrigeren Gegenden. Schulz.

Digitized by Google

Fichte. Die tiefsten Baumreste derjenigen von 700—800 m Höhe im Fichtel- und Erzgebirge gelegenen Hochmoore, die wir als postglazial entstanden ansehen und die jetzt in einem Kranz von Fichtenwäldern liegen, zeigen die Wurzelhölzer der Kiefer in ansehnlicher Größe, dazu meist die von Espe und Birke; Fichtenzapfen, wo sie gefunden sind, pflegen erst in den höheren Schichten aufzutreten. Noch heute zeigt die Kiefer das Verhalten, das in weitgehendster Anpassung sehr verschiedene Formationen zu beherrschen oder zu begleiten[1]) gelernt hat; auf lockerem Sand und hartem Granit wie Muschelkalk der Begleiter xerophiler Arten, bald mit der Birke, bald mit der Eiche und bald mit der Fichte im kräftigen Bestande auf humosen Böden, die Moore nicht scheuend (in Norddeutschland: Ledum Moore!), in schwachen Resten noch heute den Versuch der Besiedelung von Gebirgsmooren machend.[2]) Wenn Fichte und Kiefer vielleicht gemeinsam (wie in Sibirien und in Nordeuropa) in der Glazialperiode den Wald zwischen Tundren bildeten,[3]) so werden Kiefer, Birke und Espe in der xerothermischen Periode die mächtigste Ausbreitung erlangt[4]) und ihre Vorherrschaft erst später und allmählich an die anderen Waldbäume abgegeben haben. Die weiteren Fragen über veränderte Regionsverteilung der Waldbäume hängen besonders mit der Beurteilung von klimatischen Oscillationen[5]) nach der Eiszeit im Sinne von Axel Blytt, aber mit entsprechenden Änderungen von dessen Theorie[5]) eng zusammen.[6]) Gab es eine Alternanz

[1]) Eine „Formation begleiten" was soll das heißen? Schulz.

[2]) So! Schulz.

[3]) Es ist sehr wenig wahrscheinlich, daß die Fichte in der letzten großen Vergletscherungsperiode in Deutschland größere Wälder bildete. Tundren gab es damals überhaupt nicht in Deutschland. Schulz.

[4]) Für eine solche Annahme liegt nicht der geringste Grund vor. Schulz.

[5]) So! Schulz.

[6]) Was will Drude in diesem sonderbaren Satze sagen? Blytts Ansichten über die Wandlungen des norwegischen Klimas während der seit dem Höhepunkte der letzten großen Vergletscherungsperiode ver-

Digitized by Google

trockener und feuchterer, bezw. wärmerer und kühlerer Perioden?[1]) Das von Blytt als beweiskräftig angeführte Moment bildete die abwechselnd aus Torflagern und Waldresten bezw. Sumpfvegetation[2]) hervorgegangene Schichtung vieler Torfmoore der Gegenwart, und diese besteht auch in den mitteldeutschen Gebirgen. Gunnar Andersson hat der Beweiskraft für Skandinavien widersprochen; aber wenn auch A. Blytt viel zu weitgehende Forderungen auf seiner Grundlage aufbaut,[3]) so vermag ich doch nicht einzusehen, wie ohne eine Veränderung äußerer Art ein, durch die Höhe seines Torflagers oberflächlich trockener gewordenes und mit Waldbäumen besiedeltes Moor aus sich selbst wiederum die Waldflora vernichten und über ihr eine neue Sumpfmoorlage schaffen könne. Entweder sind die Veränderungen äußerer Art lokal, d. h. ein Teil des Moores versumpft wieder durch relative Senkung unter die Umgebung, oder sie liegen in einer allgemeinen Zunahme von Regenfällen begründet. Für jedes Hochmoor gibt es besondere lokale Schwankungen, ohne Zweifel, aber für ganze Distrikte könnte nur ein klimatischer Wechsel bestimmend sein. Es ist aber fraglich, ob man die Gleichzeitigkeit des Wechsels von Torflager und Waldschicht[4]) für ganze Gebirgssysteme, ja für das ganze mitteleuropäische Florengebiet jemals wird feststellen können,[5]) ob

flossenen Zeit gründen sich auf falsche geognostische Beobachtungen und unrichtige Ansichten über die Wanderungen der norwegischen Phanerogamen. Daß seine Ansichten über die Wandlungen des Klimas dennoch nach meiner Meinung in einigen Punkten der Wirklichkeit entsprechen, ist rein zufällig. Schulz.

[1]) Vgl. S. 287. Schulz.

[2]) Die „Waldreste“ und die „Sumpfvegetation“ sind doch auch in Torf verwandelt. Schulz.

[3]) Was hat denn Blytt für „Forderungen aufgebaut“? Er hat vielmehr aus unrichtigen Beobachtungen sowie unrichtigen und unbegründeten Annahmen unrichtige Schlüsse gezogen. Schulz.

[4]) Vgl. Anm. 2. Schulz.

[5]) „Feststellen“ läßt sich die „Gleichzeitigkeit“ eines solchen „Wechsels“ natürlich nicht, weder jetzt, noch später. Doch wird es später, wenn einmal die Moore des nördlicheren Europas eingehend

Digitized by Google

z. B. das von Neuweiler beschriebene Hochmoor der nördlichen Schweiz, dasjenige vom früheren Fichtelsee, und irgend ein mecklenburgisches und skandinavisches Moor unter Berücksichtigung des ganz verschiedenzeitlichen Anfanges ihrer Bildung zu irgendeiner einigermaßen befriedigenden Identifizierung führen werden.[1]) Bei uns fehlt es noch durchaus an monographischer Behandlung dieses Gegenstandes. Es wird von den Torfgräbern im Erz- und Fichtelgebirge häufig angegeben, daß sie Haselnüsse in bestimmten Schichten gefunden hätten; aber ich habe trotzdem noch keinen sicheren Fund derselben erlangen können. Gerade an der Verbreitung des Haselstrauches knüpft sich aber in Schweden die Annahme einer noch nicht zu lange vergangenen wärmeren Periode, und die Annahme liegt alsdann nahe, daß auch in Mitteldeutschland die anspruchsvolleren Holzpflanzen periodisch auf größere Höhen hinaufgerückt gewesen seien. Hiermit könnten die Angaben zusammenhängen, daß in den Mooren des Oberharzes Eichenhölzer gefunden seien, während die Eiche jetzt vom Harz bis Erzgebirge 600 m in Beständen, 800 m in Einzelbäumen nicht übersteigt. Eine vorurteilsfreie Betrachtung der arktisch-borealen und alpinen Genossenschaften auf ihren Fundplätzen in der Höhe der mitteldeutschen Gebirge kann der Annahme einer verschwundenen wärmeren Periode nur günstig sein;[2]) aber dieselbe Betrachtung zwingt dazu, den damaligen höheren Temperaturanschlag[2]) nicht als sehr bedeutend anzusehen. Zunächt ist es nämlich auffallend, daß die mitteldeutschen Gebirge so wenig Fundplätze mit solchen reicheren[2]) Genossenschaften aufweisen, obwohl sie sowohl als nordsüdliche wie auch als südnördliche Übergangslinie[2]) in den inter- und postglazialen Perioden ge-

---

untersucht worden sind, möglich sein, Ansichten darüber zu äußern, welche der verschiedenen recenten — d. h. nach dem Höhepunkte der letzten großen Vergletscherungsperiode entstandenen — Moorschichten sich gleichzeitig gebildet haben. Schulz.

[1]) Dieser Satz ist m. E. ganz sinnlos. Schulz.

[2]) So! Schulz.

Digitized by Google

dient haben müssen.[1]) Nur die arktisch-boreale Genossenschaft wie Empetrum, Carex pauciflora, Andromeda hat eine gewisse Häufigkeit ihrer Standorte erhalten. Vergleicht man nun den Reichtum an subalpinen Arten, den die Vorberge der nördlichen Kalkalpen in ihren Bergwiesen und obersten Nadelwaldungen schon in Höhen von 1000 bis 1300 m aufzuweisen haben, wo Arten wie Pulsatilla alpina und Ranunculus alpestris, montanus, Veratrum, Viola biflora eine bedeutende Rolle spielen, so liegt der Gedanke nahe, daß die heutige Armut der obersten Mittelgebirgswiesen[2]) durch eine Periode bedingt sei, in der dieselben kräftigerem Baumwuchse wichen und einen Teil ihrer früheren Glazialrelikte verloren; klimatisch erscheint mehr erlaubt.[3]) Andererseits haben sich doch nach unserer grundsätzlichen Annahme[4]) boreal-alpine Arten wie Betula nana, Hieracium alpinum und nigrescens, Carex rigida und sparsiflora an Standorten außerhalb des Riesengebirges[5]), erhalten, die auch heute in den höchsten Mulden, Sümpfen oder zwischen der blockreichen Bergheide der Gipfel selbst liegen, und von wo[6]) es niemals höher gelegene Zufluchtsorte gegeben hat; so scheint es nicht wahrscheinlich,

---

[1]) „Postglazialzeit“ bedeutet hier wohl dasselbe wie oben, also den auf die Zeit der Maximalausdehnung des Eises der letzten großen Vergletscherungsperiode folgenden Teil dieser Vergletscherungsperiode. Die Wanderungen dieser Elemente in Deutschland während der letzten großen Vergletscherungsperiode fallen aber nicht in diesen Teil derselben, sondern vielmehr in die Zeit der Maximalausdehnung des Eises. In dieser Zeit fanden aber keine bedeutenden Wanderungen aus dem arktischen Norden nach den südlich von Deutschland gelegenen Gebirgen und in umgekehrter Richtung statt. Diese fallen vielmehr in die früheren Vergletscherungsperioden und haben deshalb für die gegenwärtigen Verhältnisse der deutschen Mittelgebirge keine Bedeutung. Schulz.

[2]) Nur der Wiesen? Schulz.

[3]) Was soll das heißen? Schulz.

[4]) Was ist das? Schulz.

[5]) Ich möchte hier darauf hinweisen, das *Betula nana* im Riesengebirge nicht beobachtet ist. Schulz.

[6]) So! Schulz.

Digitized by Google

daß sie sich an diesen Stellen unter wesentlich anderen klimatischen Bedingungen als den heutigen hätten erhalten können, wenigstens nicht nach der Seite der Temperaturerhöhung hin.[1])

Den xerothermischen Genossenschaften, die ich oben besprach, steht in ihren äußeren[2]) Ansprüchen am schärfsten gegenüber eine andere Gruppe, die man „hygrotherische" nennen kann, weil die ihr angehörenden Arten in feuchten Sommern ohne trockene Sonnenhitze am besten gedeihen. Sie hat ihr europäisches Hauptwohngebiet von den Azoren-Bretagne bis zur norwegischen Südküste und wird demnach[3]) als nordatlantisch bezeichnet. Ihr gehören Myrica Gale, Erica Tetralix, Hydrocotyle, Drosera intermedia als Leitarten an, von denen die erstere in unser Gebiet gar nicht eintritt[4]), während die drei anderen von NW her bis zur sächsischen Lausitz die nördlichen Hügel umsäumen, in Niederungen mit Teichen und Sümpfen eindringen, ja sogar auf das niedere Bergland übergehen. Diese Genossenschaft ist von allen bisher besprochenen jedenfalls[5]) die letzteingewanderte gewesen[6]) und es bleibt nun zweifelhaft, ob diese Zeit mit dem hypothetischen höchsten Stande der Sommerwärme[6]) im Berglande zusammenfiel, ob sie ihr vorherging oder nachfolgte. Diese Fragen können leichter gestellt als beantwortet werden,[7]) und es scheint der Forschung wirklich damit nicht gedient, wenn solche[8]) entwicklungsgeschichtlichen Skizzen

---

[1]) So! Schulz.

[2]) Warum äußeren? Schulz.

[3]) Warum demnach? Schulz.

[4]) Das darf doch nicht so bestimmt behauptet werden, da die Westgrenze des Gebietes nicht genau angegeben ist. Schulz.

[5]) Warum? Schulz.

[6]) So! Schulz.

[7]) Das ist sicher! Das ist aber bei den meisten wissenschaftlichen Fragen der Fall. Schulz.

[8]) Wie die von mir in der vorliegenden Abhandlung kritisierte? Wenn Drude dies meint, so wird ihm jeder Vernünftige beistimmen. Schulz.

Digitized by Google

voreilig zu einem umfangreichen Gebäude auf ganz schwachen Füßen aufgebaut werden.[1])

Doch soll sich unsere Aufmerksamkeit noch auf eine besondere Gruppe von Montanpflanzen lenken. Es ist erklärlich bei der Verschiedenheit im Artbestande von Ost- und Westalpen, daß daran bei nordwärts verbreiteten Arten auch die deutschen Mittelgebirge teilnehmen. Nur der Böhmerwald hat Doronicum austriacum, der Schwarzwald teilt sich mit den Hochvogesen in den Besitz des westalpinen Mulgedium Plumieri; Senecio crispatus ist von den Karpathen und Ostalpen bis Böhmerwald, Riesengebirge, Erzgebirge und Thüringer Wald (sehr selten) verbreitet. Es gibt aber auch Montanarten von ganz anderer Verbreitung, die nämlich die westeuropäischen Gebirge mit dem Harz über das rheinische Schiefergebirge hinweg verbinden und dann auch in den schlesisch-böhmischen Gebirgen fehlen, so besonders Meum athamanticum[2]) und Digitalis purpurea. Meum fehlt, wie es scheint, vom Jura an der ganzen Alpenkette im Bereich ihrer alten Vergletscherung[3]), hat seinen wahrscheinlichen präglazialen Ursprung in den Pyrenäen. Ebenso der rote Fingerhut. Ob diese westlich montanen Arten, die weiter nordwärts vordringen, eine gleichartige[4]) Verbreitungszeit besitzen wie die vorhergenannten „nordatlantischen", oder ob sie schon weit früher einwanderten, als die Nordhänge von Jura und Alpen noch vom Gletschereis erfüllt waren, ist eine sich mit der vorigen verbindende Frage.[4])"

* * *

Sowohl die Verbreitung der Elemente der ersten Untergruppe meiner ersten Gruppe als auch die der Elemente der übrigen von mir unterschiedenen Elemente-Gruppen

---

[1]) Ein „Gebäude auf ganz schwachen Füßen"!!! Schulz.

[2]) *Meum athamanticum* fehlt doch den schlesisch-böhmischen Gebirgen nicht. Schulz.

[3]) Das ist nicht der Fall. Schulz.

[4]) So! Schulz.

Digitized by Google

der mitteleuropäischen Flora, vorzüglich die der Elemente der zweiten und dritten Gruppe, im nördlicheren Europa läßt aufs deutlichste erkennen, daß auf die Zeit der Einwanderung und Ausbreitung der Elemente jener Untergruppe in Deutschland Zeiten gefolgt sind, in denen für sie bis in die höchsten Lagen der deutschen Mittelgebirge hinauf so ungünstige Verhältnisse herrschten, daß sie den größten Teil ihres deutschen Areales einbüßten. In den höheren Gegenden hatten sie am meisten wohl während des trockensten Abschnittes der ersten Periode, der Zeit der Ansiedlung der Mehrzahl der Elemente der zweiten Gruppe in Deutschland, zu leiden. In dieser Zeit wurden sie hier nicht nur durch den Wald, der damals weit aufwärts vordrang, und andere Verbände kräftiger und hoher Gewächse vernichtet, sondern auch durch das für sie ungünstige Klima selbst. Damals waren in diesen Lagen offenbar nicht wenige dieser Elemente, um sich zu erhalten genötigt, sich so vollkommen wie möglich an die Bodenverhältnisse ihrer Wohnstätten anzupassen. Bei einem Teile von ihnen konnten sich die neuangepaßten Individuengruppenreihen später, als die Verhältnisse für diese Gewächsgruppe wieder günstiger geworden waren, auch nach Örtlichkeiten mit abweichenden Bodenverhältnissen ausbreiten und sich an solchen Örtlichkeiten dauernd erhalten. Bei anderen war die Übersiedlung nach solchen Örtlichkeiten entweder unmöglich oder sie führte doch nicht zur festen Ansiedlung an denselben. Andere von jenen Elementen[1]) paßten sich während des trockensten Abschnittes in den höheren Lagen offenbar dermaßen an das veränderte Klima an, daß sie sich später in der ersten kühlen Periode, als in diesen Regionen wieder ein kühles und niederschlagreiches Klima herrschte, nur an den wärmsten und auch in anderer Hinsicht am meisten begünstigten Örtlichkeiten zu erhalten vermochten.

Daraus, daß zahlreiche Elemente dieser Untergruppe

---

[1]) Teilweise auch dieselben.

Digitized by Google

in den deutschen Mittelgebirgen ausschließlich in der obersten Region wachsen, darf man nicht mit Drude schließen, daß nach ihrer Ansiedlung in dieser das Klima Deutschlands keine bedeutenden Wandlungen durchgemacht habe, wenigstens nicht wesentlich wärmer als gegenwärtig gewesen sei. Wie dargelegt wurde, hatte diese Region vielmehr vorzüglich während des Höhepunktes des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode ein wesentlich anderes Klima als gegenwärtig. In diesem Abschnitte der ersten heißen Periode hatten in den einzelnen deutschen Mittelgebirgen auch diejenigen dieser Elemente, die gegenwärtig in der obersten Region dieser Gebirge weiter verbreitet sind, nur ein ganz kleines, teilweise vielleicht nur wenige Quadratmeter großes Areal in ganz besonders begünstigter Lage. Von ihren Erhaltungsstellen aus haben sich dann später manche der Elemente dieser Untergruppe wieder ziemlich weit ausgebreitet, während es anderen aus den vorhin angegebenen Gründen nicht gelang, sich — wenigstens dauernd — ein größeres Areal zu erwerben, und noch andere sogar nicht einmal imstande waren, die engen Grenzen ihrer Erhaltungsstellen zu überschreiten.

Will man solche sich auch in der höchsten Region der deutschen Mittelgebirge bedeutend geltend machenden Änderungen des Klimas während der seit der festen Ansiedlung der Elemente der ersten Untergruppe der ersten Gruppe in diesen Gebirgen verflossenen Zeit nicht annehmen, so bleibt die Verbreitung der gesamten Phanerogamen im nördlicheren Europa ganz unverständlich.

Digitized by Google

Kleinere Mitteilungen.

„Sporen im Buntsandstein — die Makrosporen von Pleuromeia?“

In meiner in dieser Zeitschrift, Bd. 79 (1907), S. 109—126, erschienenen Arbeit über „Die Fossilienführung des Mittleren Buntsandsteines der Mansfelder Mulde“ erwähnte ich mehrfach von mir aufgefundene Sporen, welche ich auf *Pleuromeia Sternbergii* Münst. sp. bezog, und kündigte eine genauere Untersuchung dieser Sporen durch Hans Fitting an. In den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 25 (1907), S. 434—442 berichtet nun Fitting unter dem in der Überschrift angegebenen Titel über diese Untersuchung.

Fitting gibt eine genaue Beschreibung der erwähnten Sporen, betont ihre große Ähnlichkeit mit den Makrosporen von *Isoëtes* und den Lepidophyten und kommt nach eingehender Erörterung aller in Betracht kommenden Umstände zu dem Ergebnisse, daß die von mir angenommene Zugehörigkeit der Sporen zu *Pleuromeia* zwar noch nicht direkt bewiesen, aber doch sehr wahrscheinlich sei.

Da die reichsten Funde von *Pleuromeia* aus dem Mittleren Buntsandsteine von Bernburg stammen, lag es nahe, auch dort nach den im Mittleren Buntsandsteine der Mansfelder Mulde nachgewiesenen, auf *Pleuromeia* zu beziehenden Sporen zu suchen. Schon in der Sammlung von H. Graf zu Solms-Laubach, dem wir die wertvollste Arbeit über *Pleuromeia* verdanken, gelang es Fitting auf einem Bernburger Sandsteinstücke mit einem „Fruchtstande“ von *Pleuromeia* neben diesem letzteren die gesuchten Sporen nachzuweisen und weiter führte dann eine von Fitting

Digitized by Google

und mir unter Führung des um die Kenntnis der Buntsandsteinfossilien von Bernburg hochverdienten Herrn Steinbruchsbesitzers Merkel nach den *Pleuromeia* führenden Buntsandsteinschichten von Bernburg unternommene Exkursion zum Nachweise des massenhaften Vorkommens der erwähnten Sporen in den bezeichneten Schichten.

Wenn, wie es doch sehr wahrscheinlich ist, die Sporen wirklich zu *Pleuromeia* gehören, dann spricht die Beschaffenheit der Sporen ebenso wie das bereits der Bau der Stammbasis und der Blattabgliederungsnarben taten, für eine relativ nahe Verwandtschaft der eigenartigen Gattung *Pleuromeia* mit den Lepidophyten und den Isoëtazeen. Indessen ist nicht zu verkennen, daß bei *Pleuromeia*, soviel wir bis jetzt wissen, ein Gegensatz zu allen lebenden und fossilen Lycopodiales die Sporangien auf der Sporophyll-Unterseite stehen, ein Umstand, den Fitting sehr mit Recht gegen Potonié's haltlose Hypothese, daß *Isoëtes* durch Vermittelung von *Pleuromeia* von *Sigillaria* abstamme, geltend macht.

Zum Schlusse gibt Fitting einige sehr interessante Winke für die Homologisierung der Stammbasen von *Pleuromeia* und *Isoëtes*, die auf noch nicht ganz abgeschlossenen Studien des Verf. über die Entwickelungsgeschichte des *Isoëtes*-Stammes beruhen, deren Vollendung zweifellos unerwartetes Licht auf gewisse bisher schwer deutbare Verhältnisse der Lepidophyten-Stämme werfen wird.

Ew. Wüst.

Über stickstoffassimilierende Mikroorganismen.

Der Stickstoff ist ein unentbehrliches Element für die Ernährung der Pflanzen, die ihn meist nur in Form von löslichen Verbindungen aufnehmen können. Nun ist der Bodenstickstoff zum größten Teil in unlöslichen organischen Bestandteilen vorhanden, die fortlaufend durch Mikroorganismen Umsetzungen erfahren, wobei als Endprodukt Ammoniakverbindungen entstehen. Diese werden z. T. durch

Digitized by Google

Bakterien zuerst in Nitrite und weiter durch eine andere Gruppe dieser Organismen in Nitrate übergeführt. Von diesen geht ein beträchtlicher Teil durch die Denitrifikationsbakterien verloren, der durch die Stickstoffverbindungen der Atmosphaerilien nicht ergänzt wird. Nun zeigte Julius Kühn durch seine Versuche, daß im Boden eine anorganische Bindung von elementarem, atmosphaerischem Stickstoff stattfinden muß. Auf einem Felde, das 20 Jahre lang keine Stickstoffdüngung bekam, ging der jährliche Ertrag an Roggen nicht zurück, sondern nahm noch etwas zu. Kühn schreibt diesen Gewinn an Stickstoff der Tätigkeit von Bodenbakterien zu, die imstande seien, atmosphaerischen Stickstoff zu assimilieren. Durch Untersuchungen von Krieger, Henry und Berthelot wurde dies bestätigt. Letzterer fand, daß eine Bereicherung nur in Naturböden, aber nicht in sterilisiertem Boden eintrat. Erst Winogradsky gelang es, durch die sog. elektive Kultur eine anaërobe Bakterienform — *Clostridium Pasteurianum* — zu isolieren, die freien Stickstoff bei Anwesenheit von Kohlenstoffverbindungen assimilieren konnte. Die Reinkulturen wachsen nur in sauerstofffreiem Raume, in gewöhnlicher Luft nur bei Gegenwart von sauerstoffbindenden Organismen. Beyerinck nimmt an, daß viele Mikroorganismen und zwar besonders Cyanophyceen Stickstoff binden. Er fand eine große Bakterienform — 4—6 μ groß — mit polaren Geißeln, wovon er 2 Spezies unterschied. Später widerrief er, daß diese Organismen für sich allein freien Stickstoff binden und gab in einer neuen Abhandung an, daß diese *Azetobacter*-Arten nur in Symbiose mit Algen Stickstoff assimilieren könnten. Koch, Gerlach und Vogel bestätigten jedoch seine erste Beobachtung. Nach Berthelot und anderen Forschern sollen *Aspergillus niger*, *Altermaria tenuis*, *Gymnoascus*, *Penicillium glaucum* und andere Stickstoff binden. Der Stickstoff wird zur Ernährung und zum Aufbau der Körpersubstanz gebraucht, dabei sind Kohlenstoffhaltige Stoffe unbedingt nötig. Berthelot hat gezeigt, daß das Licht für die Tätigkeit der Bakterien ent-

Digitized by Google

behrlich ist; er fand noch in einer Tiefe von 80 cm Bakterien. Es ist auch schon daran gedacht worden, die Fähigkeit dieser Bakterien weiter auszunützen, um an Stickstoffdüngung zu sparen. Versuche haben bewiesen, daß ihre Tätigkeit durch Verbesserung ihrer Lebensbedingungen gesteigert werden kann.

Eine andere Gruppe der Stickstoff assimilierenden Mikroorganismen sind die Leguminosenbakterien: *Bacillus radicicola.* Sie dringen in die Rindenzellen der Leguminosenwurzeln ein und regen sie zu lebhafter Zellteilung an, wodurch die bekannten Wurzelknöllchen gebildet werden. In den Wurzelknöllchen schwellen die Bakterien zu Bakteroiden an, sie können aber nur in Symbiose mit Leguminosen Stickstoff assimilieren. Da diese Stickstoffproduktion von großer Bedeutung ist, hat man versucht, den Boden mit diesen Bakterien zu impfen, hat aber mit solchen Versuchen in der Praxis nicht viel Erfolge erzielt.

Sitzung am 27. Februar 1908. Dr. Apelt.

Die Erntemilbe und ihr Saugrüssel.

Unter der Bezeichnung „Erntemilbe“ segelt von altersher eine winzige 0,2 mm lange rote Milbe, die nur drei Beinpaare hat und sich dadurch als Larvenform ausweist. Die zugehörige Geschlechtsform dieses als *Leptus autumnalis* seit langem bekannten lästigen Parasiten ist noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen, der fast erwiesene Verdacht richtet sich aber gegen *Trombidium holosericeum.* Diese Larve interessiert uns insofern in hohem Maße, als sie außer einer Reihe von Säugetieren — Hund, Katze, Fledermäuse, Igel, Maulwurf, Spitzmäuse, Hasen, Kaninchen, Mäuse — auch den Menschen höchst unangenehm belästigt. Allerdings pflegen die lästigen Sauger von uns schon bald nach Beginn ihrer Tätigkeit infolge des von ihnen ausgeübten Juckreizes abgekratzt zu werden, ohne daß sie über-

Digitized by Google

haupt dem Befallenen zu Gesicht gekommen sind, aber bei den weniger empfindlichen Geisteskranken, besonders solche, die bei den Erntearbeiten helfen, siedeln sie sich zu umfangreichen roten Rasen an, wie wir sie von manchen Körperteilen, besonders den Ohren, der als Wirtstiere aufgeführten Säuger kennen. Die Milbe ist weit verbreitet: man kennt sie in Frankreich als vendageur, d'aoûtat oder rouget, in Japan als Aka mushi, in Mexiko als Tease hûate, in Guyana als Pou d' Ajouti, in Martinique als bête rouge und in Kuba als Colorado.

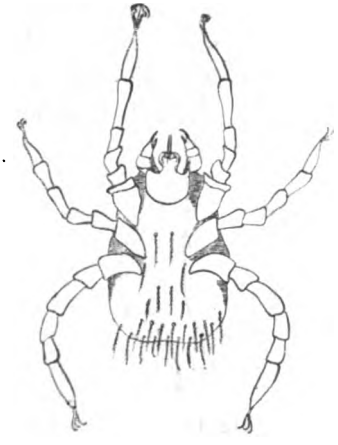


Fig. 1.

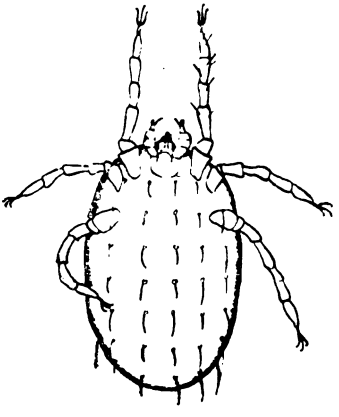


Fig. 2.

Gekennzeichnet ist sie durch ihre rote Farbe, ihre Körperform und das Vorhandensein von 3 Krallen an den 3 Beinpaaren (siehe Fig. 1), in dieser Gestalt harrt sie im Sommer an abgebrochenen Zweigen, Gräsern usw. zu Hunderten eines vorbeistreifenden Weichtieres. Sobald es von dessen Gewebs-Säften — es saugt kein Blut — genügend aufgenommen hat, läßt es sich als viel größer gewordenes Tier zu Boden fallen (siehe Fig. 2), bohrt sich in die Erde ein und verwandelt sich hier zum Herbst in die sogenannte Nymphe, die nun bereits durch 4 Beinpaare, die mit je 2 Klauen bewehrt sind, ausgezeichnet ist. Bis zu diesem in

Digitized by Google

Fig. 4 abgebildeten Stadium, bei dem die Geschlechtsorgane noch nicht nachgewiesen sind, hat Brandis die Entwicklung der Larve verfolgen können, die Verwandlung der Nymphen in die Geschlechtstiere wurde noch nicht beobachtet.

Wir haben früher gelegentlich der Rezension des schönen Handbuchs der Parasiten des Menschen von Prof. Braun (Bd. 71, S. 281 und Bd. 75, S. 147) wiederholt daran erinnert, daß durch neuere Untersuchungen eines

Fig. 3.

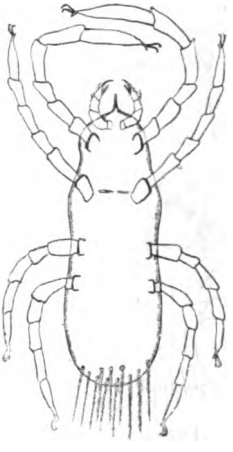


Fig. 4.

Irrenarztes, Dr. Brandis, die von Dr. Gudden beschriebene und auch bei Braun abgebildete Form des Saugrüssels als unrichtig nachgewiesen sei; die starke doppelte Wandung des Saugrohres sollte durch Ansammlung von Körpersäften der Wirtstiere im Umkreise des Rüssels vorgetäuscht sein. In jüngster Zeit habe ich nun selber einmal die Gelegenheit wahrgenommen, den ausgestreckten Rüssel dieser winzigen Milbenlarve genauer zu untersuchen. Zu diesem Zwecke zerzupfte ich ein Stückchen Kaninchenohr, das dicht mit *Leptus autumnalis* besetzt war und fügte verdünnte Kalilauge hinzu, die hinterher noch erhitzt wurde, um die nicht chitinigen Teile zu zerstören.

Digitized by Google

Zu meiner Überraschung mußte ich feststellen, daß der Rüssel die von Brandis als außen anhaftende Hülle gedeutete doppelte Wandung nicht verlor, daß sie sich vielmehr als ein deutliches chitiniges dünneres Außenrohr ergab, das an der Spitze in das stärkerwandige Innenrohr übergeht, wie ich es in Fig. 3 abgebildet habe. Wir müssen also annehmen, daß der Darmtractus der Milbe mit einem etwa körperlangen chitinisierten Rohr beginnt, dem ein gleichlanges, noch kräftiger chitinisiertes Rohr folgt, welch letzteres beim Vorstrecken dieses Saugrüsselabschnittes den vorderen Teil umkrempelt, so daß dessen Innenwandung nach außen schaut. — Die Abbildungen veröffentlichte ich bereits in der 10. Auflage von Hager-Mez, Das Mikroskop und seine Anwendung, Verlag von Julius Springer, Berlin.

Brandes.

Digitized by Google

Literatur-Besprechungen.

Schmeil, Prof. Dr. **Otto,** Lehrbuch der Zoologie für höhere Lehranstalten und die Hand des Lehrers, sowie für alle Freunde der Natur. Unter besonderer Berücksichtigung biologischer Verhältnisse. Mit 32 mehrfarbigen Tafeln, sowie mit zahlreichen Textbildern. 23. Aufl. Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig, 1908. Preis geb. Mk. 5.—.

Schmeil, Prof. Dr. **Otto,** Leitfaden der Zoologie. Ein Hilfsbuch für den Unterricht in der Tier- und Menschenkunde an höheren Lehranstalten. Mit 24 farbigen Tafeln und zahlreichen Textbildern. 28. Aufl. Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig, 1908. Preis geb. Mk. 3.40.

Beide Bücher sind uns alte liebe Bekannte. Die 1. Lieferung des Lehrbuches fand ihre Besprechung im 70. Bande dieser Zeitschrift im Jahre 1897, im 72. Bande, also 2 Jahre später, besprachen wir den Leitfaden und erwähnten dabei, daß das Lehrbuch bereits in 2. Auflage erschienen war. Jetzt haben beide Werke ihren Siegeslauf durch die ganze Welt gemacht, in den meisten Kultursprachen liegen sie in Übersetzungen vor und werden in Tausenden von Schulen des Auslandes und Inlandes von Lehrern und Schülern gebraucht — eine Empfehlung hätten also ihre 23. und 28. Auflage wahrlich nicht mehr nötig. Wir können es uns aber doch nicht versagen, unserer Genugtuung darüber Ausdruck zu geben, daß sich Autor und Verleger nicht einfach ihrer Erfolge freuen und die goldenen Früchte ihrer Saat ernten, sondern unaufhörlich

Digitized by Google

an der Verbesserung der Werke arbeiten durch Textänderungen, Ausmerzung und Neuschaffung von Figuren und von farbigen Tafeln und durch Vermehrung des Inhalts und keine Mühe und keine Kosten scheuen, die Bücher von Auflage zu Auflage zu heben. Der Umfang der Bücher ist von 436 auf 555 Seiten und von 243 auf 327 Seiten angeschwollen, auch der selbständige, dem Leitfaden angehängte Teil über Menschenkunde ist von 51 auf 69 Seiten gewachsen. Und die Illustrierung ist von Grund aus geändert. Überraschten uns damals die lebenswahren Tierbilder Alb. Kulls, die so etwas ganz anderes boten als die herkömmlichen Abbildungen der Schulzoologie, aufs angenehmste, so war die Technik doch nicht ganz einwandfrei, die Tiere gingen in dem gleichzeitig dargestellten Beiwerk mehr oder weniger unter, und die Bilder machten einen schmutzig verwaschenen Eindruck. Jetzt liegen den Abbildungen fast nur noch Federzeichnungen zugrunde, die das Tier scharf von der Umgebung abheben, und obwohl eine Reihe von Zeichnern und Malern für die Illustration tätig gewesen sind, macht das Ganze einen überraschend einheitlichen Eindruck.

In den Abbildungen steckt eine unendliche Arbeit, und wir sind überzeugt, daß der Autor nicht erlahmen wird, bis er das denkbar beste nach dieser Richtung hin erreicht hat. Man braucht nur den Leitfaden, der in demselben Jahre wie das Lehrbuch erschienen ist, und dessen Abbildungen dem Lehrbuch — häufig verkleinert — entnommen sind, mit dem Lehrbuch genau zu vergleichen, um die unaufhörlich korrigierende Hand des Autors zu bemerken. Die verunglückte Oberlippe des Nashorns ist verschwunden, das Bild des tauchenden Pinguins derart umgeändert, daß die Füße, die nie zum Schwimmen benutzt werden, als Steuerruder starr nach hinten gerichtet dargestellt werden, ein fliegender Kolibri wurde in richtiger Haltung gezeichnet, der Spechtschwanz als Stütze beim Klettern am Baumstamm verbessert, die Haarreuse um das Maul der Walrosse wurde noch schärfer

Digitized by Google

hervorgehoben, viele Bilder wurden neu eingefügt, ich erwähne nur die Darstellungen von Schimpansen, Gorilla, Helmkasuar, Straußenfuß, Teichhühnern, Schneehühnern und die schönen farbigen Tafeln von einer Orang-Familie und einem Löwenpaar, deren Vorläufer allerdings nicht befriedigen konnten. Leider sind nicht alle neuen Figuren als Verbesserungen zu bezeichnen und auf diese möchte ich namentlich aufmerksam machen und gleichzeitig auch noch einige ältere Figuren, die als verfehlt zu bezeichnen sind, herausheben. Das neue Bild von den Mantelpavianen ist nicht gut, das Gesicht des Brüllaffen schlecht. Das Charakteristische der Makihände kommt an der Abbildung des ganzen Tieres besser zum Ausdruck als an der neu eingefügten Sonderzeichnung, die geradezu falsch ist. Das Bild vom Reh ist nicht gut, desgleichen vom Lama und vom Kamel. Die Höcker des Kamels haben bei gesunden Tieren eine sehr charakteristische Form, die Brust der Wildpferde ist zu stark, der Hals des fressenden zu sehr gebogen. Das Gürteltier ist nicht lebenswahr. An den Känguruhs sind die falsch dargestellten inneren Zehen zu monieren, die allerdings an allen ausgestopften Känguruhs und auch an Skeletten fehlerhaft angebracht sind, die Abbildung der Feder ist ungenügend. Die Störche sollen den Jungen die Nahrung nicht im Schnabel sondern im Kropf zutragen und das Verschlungene erst im Neste wieder hervorwürgen. Die Haltung der bohrenden Waldschnepfe ist unnatürlich, die Lage des Auges am einzelnen Kopf übertrieben hoch, bei den Übersichtsbildern des inneren Baues von Eidechse, Frosch und Fisch ist die Lage der Leber zu beanstanden. Der sitzende Blattschmetterling (Kallima) versteckt den Kopf mit Fühlern zwischen den Vorderflügeln. Die Termitenbauten sind in falschem Verhältnis dargestellt — der durchschnittene Bau mit nur 3 Kammern ist sehr klein, auch dürften die beschattenden Büsche nicht abgeschnitten, sondern mit ihren Zweigen und ihrem Blätterschmuck dargestellt werden. Die Armhaltung der schwimmenden Karettschildkröte ist unrichtig.

Digitized by Google

Am Skelett vom Känguruh (Lehrbuch) sind die Verhältnisse falsch dargestellt: beim Aufstützen der Schwanzspitze müßte das Tier auf den Zehen stehen. Im Textteil würde der Abschnitt über die Fledermaus ein ganz anderes Aussehen bekommen, wenn der Handcharakter der hinteren Extremität und der Gebrauch dieser in Verbindung mit dem Schwanz beim Insektenfang nach den Beobachtungen verschiedener einwandfreier Naturforscher eine gebührende Berücksichtigung erfahren würden.

Wir hoffen, daß diese Hinweise nicht falsch verstanden werden. Es ist eben u. E. bei einem so hervorragend guten Lehrbuch der Mühe wert, daß jeder es sich angelegen sein läßt, bei der Beseitigung aller der kleinen Irrtümer, die nie zu umgehen sind, das Seinige beizutragen.

Brandes.

Hegi, Gustav, Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. J. F. Lehmann's Verlag, München.

Von der Hegischen Flora sind kürzlich die Lieferungen 11 und 12 erschienen. Mit der 11. Lieferung (die insgesamt 10 Druckbogen und 1 farbige Tafel umfaßt) ist der I. Band zum Abschluß gebracht. Der floristische Teil desselben ist bis zur Behandlung der Familie der Gramineae einschließlich gediehen und zählt nunmehr 402 Seiten mit 172 Textfiguren und 41 ganzseitigen, allermeist farbigen Tafeln. Dazu gesellt sich noch die allgemein botanische „Einleitung", die gleichfalls in der 11. Lieferung zum Abschluß gebracht ist.

Wenngleich man über die Daseinsberechtigung einer so ausführlichen Einleitung in einer Flora streiten kann — die „Einleitung", in der die wichtigen Tatsachen der botanischen Anatomie und Morphologie unter Berücksichtigung biologischer Gesichtspunkte zur Darstellung gelangen, umfaßt allein 158 Seiten mit 303 Abbildungen —

Digitized by Google

so muß doch auf dieselbe besonders verwiesen werden. Die Darstellung ist hier, wie auch im floristischen Teil, außerordentlich klar und die Figuren sind z. T. vorzüglich, und es ist ganz zweifellos, daß die allgemein botanischen Kenntnisse bei demjenigen Teil der Abonnenten, die bisher in erster Linie „Sammler“ waren, erheblich vertieft werden. Aber auch der mit den Verhältnissen Vertraute wird insbesondere an den Abbildungen seine Freude haben.

Die 12. Lieferung bringt den Anfang der Cyperaceae mit 3 Farbentafeln. Sie zeigt sehr gut wieder den Charakter des ganzen Werkes. Nicht nur, daß auf die für eine Flora so unbedingt notwendigen, brauchbaren Bestimmungsschlüssel, Beschreibungen usw. ein besonderer Wert gelegt ist. Auch auf die Verwandtschaftsverhältnisse, auf die pflanzengeographische Bedeutung wird hingewiesen, vorzüglich charakteristische Formationsbildner werden hervorgehoben und ihre Beteiligung an der Zusammensetzung der Bestände wird durch Wiedergabe photographischer Naturaufnahmen erläutert.

Auch den Volksnamen und die Rolle, welche die Pflanzen im Volksleben spielen, wird besondere Aufmerksamkeit zuteil.

Leeke.

Neger, Dr. **F. W.,** Die Nadelhölzer (Koniferen) und die übrigen Gymnospermen. Mit 85 Abbildungen, 5 Tabellen und 4 Karten. Sammlung Göschen Nr. 355. Preis Mk. —.80.

Das Bändchen enthält außer einer allgemein gehaltenen Einleitung, in welcher hauptsächlich die Fortpflanzungsverhältnisse besprochen werden, eine systematische Darstellung der Gymnospermen unter Zugrundelegung des Englerschen Systems. Bei der Besprechung im einzelnen wird das Hauptgewicht auf die Nadelhölzer gelegt, soweit dieselben bei uns kultivierbar sind; alle übrigen Gymnospermen werden nur kurz besprochen.

Digitized by Google

Die Angaben beziehen sich auf Keimung, Höhenwachstum, Lebensdauer, Holzmerkmale, Anbau, Nutzen, geographische Verbreitung, Krankheiten usw. und werden durch zahlreiche Abbildungen einzelner Teile, sowie durch eine ganze Anzahl von Habitusbildern unterstützt. Am Schluß befinden sich Tabellen zum Bestimmen der Hölzer, Samen und Keimpflanzen, sowie vier Karten, in welchen die Verbreitung der wichtigsten Nadelhölzer eingetragen ist.

LEEKE.

Lipps, G. F., Die psychischen Maßmethoden. — Die Wissenschaft, Sammlung naturwiss. und mathem. Monographien. Heft 10. F. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1906.

Durch die im Jahre 1860 erfolgte Herausgabe seiner „Elemente der Psychophysik“ begründete G. Th. Fechner die Psychophysik, die er selbst „als eine exakte Lehre von den Abhängigkeitsbeziehungen zwischen Körper und Seele, allgemeiner zwischen körperlicher und geistiger, physischer und psychischer Welt“ bezeichnete, und die seitdem eine erhebliche Entwicklung, in unseren Tagen insbesondere durch die Arbeiten von Wundt, erfahren hat.

Sie stellt sich die Aufgabe, die Art und Weise des Zusammenhanges zwischen dem objektiven Geschehen in der Natur und dem subjektiven Erleben im Bewußtsein zu erforschen und zwar unter Zuhilfenahme von Maß und Zahl. Nun aber herrschen zwischen beiden Geschehnissen nicht etwa jene Äquivalenzbeziehungen, wie wir sie z. B. bei dem Übergang von Bewegungsenergie in Wärme oder umgekehrt beobachten. Es besteht kein direkter kausaler Zusammenhang zwischen dem objektiven Geschehen und den diesem entsprechenden Vorgängen im Bewußtsein, sondern ein äußerst kompliziertes Verhältnis, welches durch zahlreiche Faktoren bedingt wird, die in der eigentümlichen Beschaffenheit des Subjekts begründet liegen. Denn derselbe objektive Reiz ruft nicht immer die gleiche sub-

Digitized by Google

jektive Empfindung hervor; häufig ist dieselbe eine von der Normalempfindung erheblich abweichende. Die aus den einzelnen Beobachtungen resultierenden Ergebnisse sind also als mit unvermeidlichen Fehlern behaftet zu betrachten, und so ergibt sich die Notwendigkeit aus einer großen Anzahl derselben erst nach den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitslehre die wahrscheinlichsten Werte zu berechnen.

Mit diesen Verhältnissen beschäftigt sich die vorliegende Arbeit. Insbesondere unterzieht Verfasser die von Fechner angewandten und später im Anschluß an ihn weiter ausgebildeten psychophysischen Maßmethoden einer eingehenden Kritik. Dieselben reichen nach seiner Ansicht für die heutigen Verhältnisse nicht mehr aus, und er entwickelt eine neue Methode, auf Grund deren man ohne sich, wie Fechner dies tat, an ein bestimmtes Fehlergesetz anzuschließen, zu einer alle Ansprüche der experimentellen Psychologie befriedigenden Maß- und Abhängigkeitsbestimmung gelangen kann. Auch weist Verfasser mit Nachdruck darauf hin, daß die Beschränkung der Psychophysik allein auf die Untersuchung der Beziehungen zwischen Reiz und Empfindung, wie wir sie bei Fechner finden, eine Einseitigkeit bedeutet, welche nicht durch psychologische, sondern nur durch Fechners naturphilosophische Interessen bedingt war. Er fordert mit Recht eine derartige Ausgestaltung der psychophysischen Maßmethoden, daß dieselben auch auf die schon von Wundt in die Psychologie eingeführte Untersuchung der Zeitverhältnisse und des Verlaufes psychischer Vorgänge, sowie auf die Bestimmung des Wohlgefallens und Mißfallens in der durch Fechner begründeten experimentellen Ästhetik angewendet werden können. Näher kann auf die Arbeit hier nicht eingegangen werden.

Leeke.

Digitized by Google

Miehe, H., Die Bakterien und ihre Bedeutung im praktischen Leben. 8°. IV und 144 S. Quelle & Meyer, Leipzig 1907. Geh. Mk. 1.—. Geb. Mk. 1.25.

Das in der Sammlung „Wissenschaft und Bildung" erschienene Bändchen enthält eine Darstellung der wichtigeren morphologischen Eigenschaften der Bakterien, ihrer Lebenserscheinungen usw. und ihrer Bedeutung für das praktische Leben. Besonders die hierauf sich beziehenden Abschnitte werden einen weiten Leserkreis interessieren und manche falsche Vorstellungen beseitigen. Sie behandeln die nützliche Rolle der Bakterien in der Natur, in der Landwirtschaft und Technik, sowie ihre Bedeutung als Feinde des Menschen durch Erregung von Krankheiten usw. Im Anschluß hieran wird auf die Bekämpfung derselben eingegangen; auch die bakteriologischen Methoden werden an anderer Stelle geschildert. — Der Zweck des Buches ist, dem Laien einen Einblick in die wichtigsten Tatsachen der Bakterienlehre zu verschaffen und dementsprechend ist die Darstellung eine populäre. Zahlreiche Abbildungen sind eingefügt.

Leeke.

Giesenhagen, R., Befruchtung und Vererbung im Pflanzenreich. — „Wissenschaft und Bildung", Heft 6. Quelle & Meyer, Leipzig, 1907. Geh. Mk. 1.—; geb. Mk. 1.25.

In dem genannten Büchlein gibt Giesenhagen eine übersichtliche Darstellung der interessanten Probleme, die sich an die Befruchtung und Vererbung im Pflanzenreich knüpfen. Die heute allgemein herrschenden Grundgedanken der Vererbungslehre werden für die einzelnen Stufen der pflanzlichen Entwicklungsreihe durchgeführt.

Nachdem zunächst die ungeschlechtliche Fortpflanzung und die Vererbung körperlicher Eigenschaften durch vegetative Zellen geschildert und hierbei der komplizierte Aufbau der chromatischen Substanz des Zellkerns und die

Digitized by Google

interessanten Zellteilungsvorgänge ausführlich behandelt werden, folgt eine Betrachtung der einfachsten Vorgänge der sexuellen Fortpflanzung bei einer Anzahl von Grünalgen. Im Anschluß hieran werden die Befruchtungsvorgänge und die Fortpflanzungserscheinungen bei den Moosen, den Farnen, sowie den Gymno- und Angiospermen geschildert; auch auf das Verhalten der erblich übertragenen Merkmale (dominierende und recessive Merkmale, Spaltung der Merkmale usw.) wird ausführlich eingegangen. Das letzte Kapitel bringt eine Darstellung des Geschlechtsverlustes, der Parthogenesis usw., sowie eine Betrachtung der Bedeutung, welche der Vererbung für die Entstehung neuer Arten zuzuschreiben ist. Angefügt ist ein Literaturnachweis, in dem die wichtigsten in Frage kommenden Werke genannt werden. Bei dem Interesse, welches man in weiten Kreisen den hier behandelten Fragen entgegenbringt, wird das Büchlein einen großen Leserkreis gewinnen, umsomehr als die klare, abgerundete Darstellung sowie zahlreiche instruktive Abbildungen auch Fernerstehenden die Verhältnisse verständlich machen.

Leeke.

Müller, Gustav, Mikroskopisches und physiologisches Praktikum der Botanik für Lehrer. Mit 235 Abbildungen. B. G. Teubner, Leipzig und Berlin, 1907. Preis Mk. 4.80.

Das Buch will der großen Zahl von Lehrern, die nach einer Vertiefung und Ergänzung des Gelernten durch eigene Anschauung und Beobachtung streben, ein Wegweiser sein, und es will mir scheinen, als ob es diesen Zweck recht gut erfüllt. Diese seien daher besonders auf dasselbe aufmerksam gemacht.

Es enthält außer einer Darstellung des Mikroskopes und der mikroskopischen Technik, die Anleitung zu sehr zahlreichen Untersuchungen über den anatomischen Aufbau der Pflanzen, sowie zu vielen physiologischen Versuchen

Digitized by Google

mit Phanerogamen. Die Auswahl des Untersuchungsmaterials ist so, daß es leicht beschafft werden kann. Die sehr zahlreichen Abbildungen sind meist schematisch und sollen in erster Linie zur Orientierung bei der eigenen Untersuchung dienen. Dem gleichen Zweck ist auch die textliche Darstellung angepaßt.

LEEKE.

Bölsche, Wilhelm, Tierbuch, Eine volkstümliche Naturgeschichte. 1. Band. Mit Zierleisten und 10 Tafeln. Georg Bondi, Berlin 1908.

Ein neues Werk von Bölsche! Es ist zu verwundern, daß dieser fruchtbare Schriftsteller immer noch neue zoologische Themata findet, die er den gebildeten Laien so mundgerecht macht, daß sie nach der Lektüre die Geheimnisse der zoologischen Wissenschaft vollständig erfaßt zu haben meinen müssen. In diesem seinem neuesten Werke versucht es Bölsche, das Tierreich, besonders soweit es den Besuchern der Zoologischen Gärten geläufig ist, systematisch abzuwandeln, und zwar beginnt er in dem uns vorliegenden Bande mit den Säugetieren. Daß es sich bei seiner Darstellung nicht um eine trockene Systematik handelt, bedarf wohl kaum einer Betonung, schon die Überschriften der 9 Kapitel beweisen, daß die Darstellung in großzügiger Weise eine Entwicklungsgeschichte der Säugetiere geben will. Sie lauten: 1) Woher das Säugetier kam 2) Der Ursprung der Mutterbrust 3) Der Beutel 4) Schuppe und Haar 5) Die Überlebenden von Cernays 6) Die fliegende Hand 7) Galeopithekus 8) Das Rätsel der Neogaea 9) Der Huf.

Der Autor möchte dem gebildeten Laien alle die interessanten Probleme, welche das Tierreich darbietet und welche langjährige zoologische Forschung aufgedeckt hat und immer weiter aufzudecken versucht, so gründlich und doch so verständlich vorsetzen, daß eine gewisse Summe der Tierkunde Allgemeingut werde, wie es bei der Kultur- oder Kunstgeschichte schon lange der Fall ist. Für mich

Digitized by Google

als Fachmann ist es ja sehr schwer zu beurteilen, ob ein solches Vorhaben gelungen ist, aber ich muß sagen, daß die Art, wie hier eins aus dem anderen entwickelt wird, nicht nur ästhetisch überaus befriedigt, sondern auch kaum eindrucksvoller sein könnte.

Als Buchschmuck haben teilweise ganz reizende Zeichnungen aus den behandelten Tiergruppen Verwendung gefunden, außerdem sind dem Bande 10 Tafeln beigegeben, die der Hauptsache nach wichtige ausgestorbene Tiere als belebte Wesen darstellen. Wir werden bei der Besprechung der folgenden Bände noch einmal auf das Werk zurückkommen.

Brandes.

Riegler, Richard, Prof., Das Tier im Spiegel der Sprache. Ein Beitrag zur vergleichenden Bedeutungslehre. Neusprachliche Abhandlungen auf dem Gebiete der Phraseologie, Realien, Stilistik und Synonymik unter Berücksichtigung der Etymologie. Herausgegeben von Dr. Clemens Klöpper-Rostock. XV.—XVI. Heft. Dresden und Leipzig, 1907. C. A. Koths Verlagsbuchhandlung (H. Ehlers). Preis Mk. 7.20.

Dieses eigentlich rein philologische Buch, wird von jedem Naturfreunde gern zur Hand genommen werden, behandelt es doch alle unsere bekannteren Tiere in einer äußerst anregenden Weise. Zuerst wird die Herkunft des betreffenden Tiernamens in allen lebenden Sprachen gründlich behandelt und sodann den zahlreichen Metaphern nachgegangen, die in den wichtigsten Kultursprachen mit Benutzung des betreffenden Tiernamens üblich sind. Diese Metaphern werden nicht nur aufgezählt, sondern auch erklärt. Die berücksichtigten Tiere sind Affe, Fledermaus, Maulwurf, Igel, Luchs, Löwe, Tiger, Wolf, Wiesel, Bär, Eichhörnchen, Murmeltier, Maus, Ratte, Hase, Kaninchen, Elefant, Kamel, Vogel im allgemeinen, Adler, Falke, Eule, Uhu, Kauz, Kuckuck, Papagei, Wiedehopf, Schwalbe, Drossel, Nachtigall, Rabe, Krähe, Elster, Lerche, Fink, Zeißig, Sperling, Wachtel, Kranich, Schnepfe, Strauß,

Digitized by Google

Schildkröte, Eidechse, Schlange, Frosch, Kröte, Fisch im allgemeinen, Hering, Sardine, Kabeljau, Aal, Schnecke, Wespe, Ameise, Käfer, Schmetterling, Fliege, Mücke, Floh, Grille, Heuschrecke, Wanze, Laus, Spinne, Krebs und Wurm. Jeder Naturwissenschaftler wird überrascht sein, in welch weitem Umfange unsere Tiernamen in übertragener Bedeutung gebraucht werden und welche Fülle von Redewendungen, die meist auf guter Tierbeobachtung beruhen, dem Leben der Tiere entnommen sind.

BRANDES.

O. Frey, Seminaroberlehrer in Leipzig, Physikalischer Arbeitsunterricht. Ein Vorschlag zur Umgestaltung des Unterrichts auf der Unterstufe. Mit 30 Figuren im Text. Leipzig, Verlag von E. Wunderlich, 1907. Preis Mk. 2.—, geb. Mk. 2.50.

Das Buch unterscheidet sich wesentlich von den üblichen Leitfäden und Lehrbüchern der Physik. Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, den Leitgedanken des schaffenden Lernens bis zur letzten Konsequenz durchzuführen. Selbsttätigkeit und Arbeit sind ihm nicht Hilfsmittel sondern Grundlage des Unterrichts und einziger Weg, um zu physikalischem Denken zu erziehen. In geistvoller Weise sind die physikalischen Arbeitsformen in Beziehung gebracht zu den motorischen Vorstellungselementen unseres Bewußtseins. Die landläufigen Apparate sind durch solche ersetzt worden, die sich der Schüler selbst anfertigen kann, unter Zuhilfenahme einzelner Teile, von denen die der Fahrradtechnik eine Hauptrolle spielen. Das Buch zerfällt in einen theoretischen und praktischen Teil. Ersterer (S. 1—40) enthält hauptsächlich die didaktisch-psychologische Begründung des Unterrichtsverfahrens, das in dem Satze gipfelt: Der Stoff wird nicht demonstriert sondern erarbeitet, denn ein gesehenes Experiment verweist das Gedächtnis der Hauptsache nach auf die Gesichtsempfindungen, während ein selbstausgeführtes, einen dem sensorischen gleichwertigen Empfindungskomplex von motorischen Empfindungen gibt. Der praktische Teil (S. 43—190)

Digitized by Google

enthält einen Lehrgang des physikalischen Arbeitsunterrichtes und zwar bei denjenigen Kapiteln, die in besonders enger Fühlung zu den Entwicklungsstufen des natürlichen Arbeitsbegriffes stehen, in Form von Dialogen, die jedoch durchaus nicht als ausgeführte Musterlektionen dienen sollen. In methodischer Hinsicht weicht der Arbeitsunterricht wesentlich vom Gange der bisherigen Unterrichtspraxis ab. Es wird vom natürlichen Arbeitsbegriff ausgegangen und an wirklichen Arbeiten die motorische Empfindungsgrundlage für di ephysikalischen Begriffe gewonnen. Das Experiment ist im Arbeitsunterricht nicht die Quelle der Erkenntnis sondern selbst schon eine Stufe derselben.

Der Zweck, den der Verfasser in dem Buche verfolgt, ist ein hoher und edler, er kämpft an gegen den toten Verbalismus, der noch in vielen Schulen trotz aller Fortschritte der Pädagogik besteht. Der Verwirklichung seiner Ideen stehen jedoch gegenwärtig noch große Hindernisse entgegen und zwar infolge mangelhafter Ausstattung der Lehrräume, zu großer Schülerzahl in den Klassen und auch der oft wenig praktischen Ausbildung der Lehrer der Naturwissenschaften. Am leichtesten könnte diese Art und Weise des Unterrichtes Eingang finden in Internaten, wo schon ein sogenannter Handfertigkeitsunterricht besteht, der aber seinem bisherigen Inhalt nach meist seinen Zweck verfehlt hat und nur überflüssige Belastung des Zöglings darstellt. Auch an Stelle der oft übertriebenen stumpfsinnigen Sportübungen könnten solche nützliche Beschäftigungen treten, die Körper und Geist üben. Auf eine allgemeine Anerkennung kann aber eine derartige Verbindung der naturwissenschaftlichen Ausbildung mit Werkstätten- und Laboratoriums-Unterricht erst dann rechnen, wenn einerseits die Bedeutung einer gediegenen naturwissenschaftlichen Allgemeinbildung für die wirtschaftliche Zukunft unseres Volkes erkannt und andererseits die grundlose, längst widerlegte und doch verbreitete Überzeugung gebrochen ist, daß die naturwissenschaftliche Vertiefung den Idealismus eines Volkes gefährde. Bernau.

Digitized by Google

Simroth, Heinrich, Prof. Dr., Die Pendulationstheorie. Konrad Grethleins Verlag, Leipzig, 1907.

Der Ingenieur Paul Reibisch hat vor einer Reihe von Jahren wahrscheinlich zu machen versucht, daß die Erde sich nicht nur um ihre eigene Achse dreht, sondern auch zwischen zwei Punkten, die er Schwingpole nennt und als welche er Ecuador und Sumatra annimmt, hin und her pendelt. Auf diese Weise lag zur Jura- und Kreidezeit Europa beispielsweise in viel größerer Nähe des Äquators und da am Äquator der Durchmesser der Erde 40 km größer ist als in der Rotationsachse, so mußte damals das Festland Europas zum großen Teile unter dem Meeresspiegel verschwinden, mit dem langsamen nordwärts Pendeln tauchte es dann immer mehr hervor und erreichte während der Eiszeit seine nördlichste Lage und seine größte Ausdehnung, während es jetzt wieder im Sinken begriffen ist und allmählich immer weiter äquatorwärts pendelt. Diese Annahme erklärt die nachweisbaren Hebungen oder Senkungen der Küsten oder der Korallenrifte in überraschender Weise, wir können hier näher nicht daraufeingehen. Europa ist von diesen Hebungen und Senkungen besonders stark betroffen, weil es unter dem Schwingungskreise liegt. Simroth unterscheidet nämlich Kulminations- und Schwingungskreis, als ersteren bezeichnet er den Meridian, welcher durch die Drehungspole und die Schwingpole geht und die Erde in eine atlantisch-indische und in eine pazifische Halbkugel zerlegt und als Schwingungskreis den Meridian, welcher diese beiden Halbkugeln wieder halbiert.

Der Verfasser glaubt nun auf diese Pendulation die Erscheinungen der geographischen Verbreitung der Organismen zurückführen zu können. Simroth nimmt an, daß die Organismen sich im allgemeinen nach rechts und links d. h. auf dem Breitengrade ihres Wohnortes, weil er die gleiche Temperatur aufweist, ausbreiten. Befindet sich ein solches Lebewesen nun z. B. auf dem Schwingungskreis während einer polwärts gerichteten Pendelung seines Wohn-

Digitized by Google

gebietes, so soll es, um der zunehmenden Kälte auszuweichen, seitwärts wandern aber nicht in der Höhe des Breitengrades, sondern mit einer Abweichung gegen die im Tropengebiet liegenden Schwingpole, so erklärt der Verfasser dann das Vorkommen von zusammengehörigen Tier- und Pflanzenformen an symmetrischen Punkten dieses Erdbildes, z. B. die beiden Tapirgruppen in Sumatra und dem nördlichen Südamerika, die Beuteltiere in malaio-australischem Gebiet und in Südamerika, die verwandten Formen in Japan und Californien usw. Man muß dagegen nur fragen, warum wandern denn die Organismen nicht direkt südlich und sind sie denn überhaupt so wenig anpassungsfähig, daß sie trotz der allmählichen Zunahme der Kälte zur Auswanderung gezwungen werden? Wie sollen wir uns das Vorkommen derselben Tierart im tropischen Urwald und in den hochgelegenen kalten Bergwäldern unter den gleichen Breitegraden denken? usw.

Aber es ist von großem Interesse dem Verfasser bei der Verarbeitung des unendlichen Materials, das er zum Beweise seiner Theorie herbeigeholt hat, zu folgen. Auf mehr als 500 Seiten prüft er seine Theorie an den Tatsachen der geographischen Verbreitung der Organismenwelt, wobei er die Mollusken, Arthropoden und Wirbeltiere sehr ausführlich, die übrigen Wirbellosen nur kursorisch berücksichtigt. Auch den Menschen zieht er in das Bereich seiner Betrachtungen und ebenso die Pflanzenwelt. Den Schluß des interessanten Werkes bilden geologische Kapitel, in denen die Ursachen, das Alter und der wahre Verlauf der Pendulation, ihre Beziehungen zur Gebirgsbildung, zum Vulkanismus, zu den Eiszeiten usw. behandelt werden. Auf Einzelheiten des Werkes kann hier nicht eingegangen werden.

Brandes.

Buchdruckerei Julius Klinkhardt, Leipzig.

Digitized by Google

Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig

Biologie der Pflanzen

Von Professor Dr. **Migula**

gr. 8°. 360 Seiten mit zahlr. Abbildungen nach Photographien und Zeichnungen.

Geheftet Mark 8.— In zweifarbigem Geschenkband Mark 8.80

Die Pflanzenbiologie nimmt von Jahr zu Jahr ein gesteigertes Interesse in Anspruch; auch im naturwissenschaftlichen Unterricht fängt sie an sich einen gesicherten Platz zu erobern. Aber für Lehrer und Lernende fehlte ein Buch, welches, ohne größere Ansprüche an Vorkenntnisse zu stellen und ohne eine übermäßige Fülle an Stoff zu bringen, die wichtigsten und interessantesten Erscheinungen der Pflanzenbiologie im Zusammenhang behandelt. Diese hohe und schöne Aufgabe hat sich das vorliegende Werk aus der Feder eines unserer ersten Botaniker gestellt. In lebensvoller Darstellung, prächtig ausgestattet, mit zahlreichen Photographien versehen, Karten und eigenhändigen Zeichnungen des Verfassers geschmückt, ist es für jeden Naturfreund die anregendste und interessanteste Lektüre, während es allen Lehrern und Studierenden als unentbehrliches Lehr- und Nachschlagebuch die besten Dienste leisten wird.

Unsere Zierpflanzen

Von **Paul F. F. Schulz**

224 S. mit 5 farbigen Tafeln nach Originalaquarellen von Kunstmaler **Wolff-Maage** 7 Tafeln in photographischem Kunstdruck nach Originalaufnahmen von **Georg E. F. Schulz**, 68 photographischen Textabbildungen sowie zahlreichen Abbildungen in Federzeichnungsmanier.

Geheftet Mark 4.40 In Originalleinenband Mark 4.80

Die Zierpflanzen stehen Tausenden viel näher als die „wilden" Gewächse in Wald und Flur. Jeder Spaziergang in die Parkanlagen, jede Mußestunde im Hausgarten bieten Gelegenheit zu intimen Beobachtungen an Zierpflanzen. Trotzdem kennt man meist nicht einmal die Namen der verbreitetsten Ziergewächse, geschweige denn ihre allgemeinen Lebensbedingungen, über die uns bisher auch die besten biologischen Lehrbücher der Botanik nur stiefmütterlich unterrichteten. Darin will das vorliegende Werk Wandel schaffen. — Die Betrachtungen sind durchwegs so eingehend gehalten, daß jeder Pflanzenfreund seine Lieblinge in allen ihren Lebensäußerungen verstehen lernt. Auch werden sie dem Lehrer eine Handreichung sein für seinen Unterricht, in dem eine weitgehendere Berücksichtigung der Zierpflanzen namentlich in der Großstadt mit Recht in neuester Zeit gefordert wird. Die reiche Ausstattung dürfte dem Werk einen hervorragenden Platz in der Geschenkliteratur sichern.

Digitized by Google

Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig

Die Pflanzenwelt Deutschlands. Lehrbuch der Formationsbiologie. Eine Darstellung der Lebensgeschichte der wildwachsenden Pflanzenvereine und der Kulturflächen. Von Dr. Paul Graebner, Kustos am Botan. Garten in Berlin. gr. 8⁰. XI u. 374 S., mit zahlr. Abbildungen. Broschiert M. 7.— In Originalleinenband M. 7.80

Dieses schön ausgestattete Werk will dem Naturfreund in anregender, gemeinverständlicher Darstellung alle Gründe und Bedingungen klarlegen, die für die Gestaltung und das Vorkommen unserer Flora maßgebend sind. Es werden dementsprechend die natürlichen Pflanzengesellschaften Deutschlands in ihren biologischen Verhältnissen, ihrer Abhängigkeit und Anpassung an Klima und Boden behandelt und wir lernen die eigentümliche Vegetation der Wiesen, Wälder, Dünen, Moore und der Heide kennen. So wird das Buch die Kenntnis von der gesunden und kranken Pflanze und von den Vegetationsverhältnissen der einzelnen Gelände überhaupt in weiteste Kreise tragen, und damit nicht nur wissenschaftlich belehrend, sondern praktisch fördernd wirken, indem es denjenigen, dem die Pflege von Wald und Feld obliegt, mit dem notwendigen Rüstschatz naturwissenschaftlicher Kenntnisse versieht.

Lehrbuch der allgemeinen Botanik. Von Gustav Anders. XII u. 460 Seiten mit zahlreichen Abbildungen. Geheftet M. 4.40 Gebunden M. 4.80

Die wichtigsten Lebensvorgänge der Pflanzen werden an der Hand zahlreicher Abbildungen erläutert, Theorien nur wo unerläßlich herangezogen, überall aber die Fülle zusammenhängender Tatsachen in klarer, wohldisponierter Weise behandelt. Eine wertvolle Ergänzung zu den Schmeilschen Lehrbüchern.

Befruchtung und Vererbung im Pflanzenreiche. Von Prof. Dr. Giesenhagen. 8⁰. 136 S. mit 31 Abbild. Geheftet M. 1.— In Originalleinenband M. 1.25

„Zwei prächtige kleine Bändchen (Giesenhagen und Graff), für deren Güte schon die Namen der beiden Autoren, bewährte Fachgelehrte, bürgen . . . Ich wüßte keine besseren Werke zu solchen Zwecken zu nennen."

K. Blätter für Aquarien- und Terrarienkunde.

Kryptogamen (Algen, Pilze, Flechten und Moose). Von Prof. Dr. Möbius. 176 Seiten. Mit zahlreichen Abbildungen. Geheftet M. 1.— Gebunden M. 1.25

Zeigt allen Naturfreunden und Sammlern Verbreitung, Lebensgemeinschaften und charakteristische Merkmale der Kryptogamen, die zwar weniger bekannt wie die Blütenpflanzen, biologisch interessanter und lehrreicher sind. Das Werkchen ist berufen, daß s. Z. so beliebte, heute veraltete Buch von Roßmäßler, Flora im Winterkleid, zu ersetzen.

Den dieser Nummer beiliegenden Prospekt über das bei der Deutschen Verlags-Anstalt in Stuttgart erschienene, in Bezug auf glänzende Ausstattung wie auf Klarheit und Verständlichkeit des Textes anerkannt gleich vorzügliche Werk **„Vom Urtier zum Menschen"**, ein Bilderatlas zur Abstammungs- und Entwicklungsgeschichte des Menschen, zusammengestellt und erläutert von **Dr. Konrad Guenther, Freiburg**, empfehlen wir der besonderen Aufmerksamkeit unserer Leser.

Digitized by Google

80. Band (1908) 5. u. 6. Heft 15. Juni 1909

S-Z
SCI. INSTITUTE SEP 24 1909 SALEM, MASS.

Zeitschrift
für
Naturwissenschaften

Museum of Comparative Zoology MAR 11 1942 LIBRARY

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen
zu
Halle a. S.

unter Mitwirkung von
Prof. Dr. **C. Mez**, Geh.-Rat Prof. Dr. **E. Schmidt**
und Geh.-Rat Prof. Dr. **W. Zopf**

herausgegeben
von

Dr. G. Brandes
Privatdozent der Zoologie an der Universität und Direktor des zoologischen Gartens
zu Halle a. S.

Mit 9 Tabellen und 2 Figuren im Text.

Jährlich erscheint 1 Band zu 6 Heften
Preis des Bandes 12 Mark

1909
Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig

Digitized by Google

Inhalt.

I. Original-Abhandlungen.

Gericke, Dr. Fritz, Experimentelle Beiträge zur Wachstumsgeschichte von Helianthus annuus. (Mit 9 Tabellen und 11 Figuren im Text.) 321

Pabst, Prof. Dr., Endgültige Abgrenzung und Charakterisierung der Tierfährtenarten des Rotliegenden Deutschlands . . 364

Schulze, Dr. Erwin, Symbolae ad Floram Hercynicam . . . 374

Druckfehler-Berichtigung 480

Digitized by Google

Experimentelle Beiträge zur Wachstumsgeschichte von Helianthus annuus.

5565

Von **Dr. Fritz Gericke.**

Museum of Comparative Zoology
MAR 11 1942
LIBRARY

Mit 9 Tabellen und 11 Figuren im Text.

In den letzten Jahren sind in Bonn einige Arbeiten angefertigt worden, die eine bestimmte Gesetzmäßigkeit bei der Trockengewichtszunahme wachsender Pflanzen feststellen.[1]) Bearbeitet wurden einige Spezies von *Helianthus* und *Cannabis*. Die Verfasser kamen übereinstimmend zu dem Resultat, daß die Trockensubstanz der untersuchten Pflanzen während der vegetativen Wachstumsperiode nach dem Prinzip der geometrischen Reihe fortschreitet, deren Faktor oder Substanzquotient von den Zeitintervallen, das zwischen zwei Messungen liegt, und der Spezies abhängt. Diesen Faktor oder Substanzquotienten erhält man, wenn man die Trockensubstanz einer Pflanze in gleichen Zeiträumen bestimmt und jede erhaltene Gewichtsmenge durch die vorhergehende dividiert.

Von beiden Autoren wurden normale Pflanzen, d. h. solche, die ungestört ihr Wachstum beginnen und vollenden konnten, benutzt. Wie aber verhalten sich Pflanzen, die man durch operative Eingriffe zwingt, anders als normal zu wachsen? Auf Anregung und unter Leitung von Herrn Professor Dr. Küster versuchte ich im botanischen

---

[1]) P. Gressler: Über die Substanzquotienten von Helianthus annuus. Dissertation. Bonn 1907. H. Hackenberg: Über die Substanzquotienten von Cannabis sativa und Cannabis gigantea. Bonner Dissertation. Dresden 1908.

Digitized by Google

Garten zu Halle im Sommer und Herbst 1908 Beiträge zu dieser Frage zu sammeln. Es wurden vor allem Pflanzen auf Wachstum und Substanzproduktion geprüft, die an Stelle eines Vegetationspunktes zwei oder vier hatten. Außerdem versuchte ich festzustellen, wie sich Pflanzen hinsichtlich ihrer Substanzproduktion verhalten, denen man die Hälfte der Assimilationsorgane genommen hat. Schließlich wurden noch einige untergeordnete Versuche angestellt, auf deren Fragestellung ich später eingehen werde.

Zu meinen Versuchen mußte ich solche Pflanzen benutzen, die in verhältnismäßig kurzer Zeit möglichst große Substanzmengen bilden, und die sich bei ungestörter Entwicklung nicht verzweigen. Ich wählte *Helianthus annuus Bismarckianus.* Am 29. Mai fand die erste Aussaat statt. Die Samen wurden zunächst in Schalen zur Keimung gebracht und dann in einem Abstande von etwa 20 cm voneinander ins freie Land umgesetzt. Eine zweite Aussaat machte ich in derselben Weise am 5. Juni; doch wurden im freien Lande die Keimlinge aus Raummangel etwas näher aneinandergesetzt. Bis Anfang Juli wurden die Pflanzen regelmäßig täglich begossen.

Trockengewichtsbestimmungen fanden von der Keimung an jeden siebenten Tag statt und wurden fortgesetzt bis die Exemplare ausgewachsen waren und welk wurden. Ich verfuhr dabei in folgender Weise. Um individuelle Unterschiede zu verwischen, suchte ich stets mehrere (anfangs 5, später 3) möglichst gleichartige mittlere Exemplare aus dem Bestande heraus. Die Wurzeln wurden von der anhaftenden Erde befreit, abgespült und mit Fließpapier abgetrocknet. Nachdem die Pflanzen an der Luft ein paar Tage vorgetrocknet waren, wurden sie in offenen Schalen im Trockenschrank einer Temperatur von 100—105° C ausgesetzt bis Gewichtskonstanz eintrat, was durch wiederholte Wägungen festgestellt wurde.

Eine Oxydation der Pflanzenteile war bei diesem Prozeß nicht zu vermeiden. Da aber alle Bestimmungen in derselben Weise gemacht worden sind, kann dieser Fehler,

Digitized by Google

der wahrscheinlich nicht groß ist, ohne weiteres vernachlässigt werden, zumal es für meine Fragestellungen vor allem hauptsächlich darauf ankam, relative Resultate zu gewinnen und miteinander zu vergleichen.

In den beifolgenden Tabellen findet sich ein Teil meiner Ergebnisse niedergelegt. In der ersten Spalte sind die Daten, an denen Frischgewichtswägungen stattfanden, verzeichnet; in der zweiten das Frischgewicht, in der dritten das Trockengewicht einer Pflanze; in der nächsten der Prozentgehalt an Trockensubstanz. Die fünfte Spalte zeigt die Zunahme an Trockengewicht von Woche zu Woche, die sechste den Substanzquotienten.[1]) In den letzten Spalten sind einige meteorologische Notizen zusammengestellt worden, und zwar in der siebenten Spalte die Regenmenge pro Woche, in der folgenden die tägliche Durchschnittstemperatur; in der vorletzten allgemeine Bemerkungen über die Bewölkung in der ganzen Woche; und endlich in der letzten die Summe der täglichen Sonnenscheindauer einer Woche in Stunden ausgedrückt. Die meteorologischen Beobachtungen wurden im Landwirtschaftlichen Institut zu Halle gemacht, und ich danke Herrn Prof. Dr. Holdefleiss für ihre Überlassung.

In den Figuren, welche die Zunahme der Trockensubstanz bei den verschiedenen behandelten Pflanzen in Kurven darstellen, habe ich die Wochen (1 Woche = $^2/_3$ cm) auf der Abszissenachse, die Trockensubstanzmengen in Gramm (10 g = $^2/_3$ cm) auf der Ordinatenachse aufgezeichnet; doch sind diese Kurven nicht bis zu Ende ausgeführt worden. Ihr weiterer Verlauf ist aber aus der Zeichnung ohne weiteres ersichtlich. Bei der Kurve, welche die Trockengewichtszunahme der Kotyledonen wiedergibt, sind die Tage ebenfalls auf der Abszissenachse und die

[1]) Dazu ist zu bemerken, daß die eingeklammerten Zahlen in den Kolonnen „Trocken Gew.“ und „Substanzquotient“ nur bedingten Anspruch auf Richtigkeit haben und aus den ihnen vorhergehenden und nachfolgenden durch Messung gefundenen Werten rechnerisch abgeleitet worden sind.

Digitized by Google

Trockensubstanzmengen auf der Ordinatenachse aufgetragen worden, doch ist hier ein Tag = $2^2/_3$ mm und 0,01 g = $13^1/_3$ mm gesetzt. Auch das Anwachsen der Substanzquotienten der verschiedenen Pflanzenserien ist in Kurven veranschaulicht worden; wiederum ist die Zeit (1 Woche = $^2/_3$ cm) auf der Abszissenachse, der Wert des Faktors (1 = $^2/_3$ cm) auf der Ordinatenachse aufgetragen.

Normale Pflanzen.

Von den beiden Aussaaten vom 29. Mai und 5. Juni ließ ich die meisten Exemplare normal aufwachsen, um Vergleichsmaterial für die operierten Individuen zu haben. Ich kann hier die Befunde von Gressler[1]) bestätigen, der, wie erwähnt, über den Substanzquotienten von *Helianthus annuus* gearbeitet hat.

Bis zum Beginn der Blütenbildung, den ich bei den Pflanzen vom 29. Mai am 12. Juli bemerkte, bei den Pflanzen vom 5. Juni am 18. Juli, schreitet die Trockensubstanz der Pflanze ungefähr nach dem Prinzip einer geometrischen Reihe fort, deren Faktor bei wöchentlicher Messung bei meiner Form um 3 herum schwankte. Wenn man berücksichtigt, daß zwischen beiden Aussaatterminen acht Tage liegen, läßt sich feststellen, daß beide Reihen der normalen Pflanzen mit nahezu gleicher Schnelligkeit gewachsen sind.

Die geringen Unterschiede, welche die Tabellen zeigen, sind wohl auf individuelle Verschiedenheiten der gewogenen Exemplare zurückzuführen[2]). Bis zur dritten Woche nach der Keimung steigt das Trockengewicht nur langsam, um sich dann, nachdem die Pflanze mehr Assimilationsorgane ausgebildet hat, ziemlich schnell zu vergrößern (s. Tab. I). Dabei ist auffallend, wie wenig die Pflanzen durch äußere Verhältnisse, Licht, Temperatur und Niederschläge, beeinflußt werden. Es erreichten die nor-

[1]) P. Gressler, a. a. O.

[2]) Die Tabelle über die normalen Pflanzen vom 29. Mai ist nicht mit veröffentlicht.

Digitized by Google

Tab. I. Normale Pflanzen vom 5. Juni.

Datum	Frischgewicht	Trockengewicht	Prozentgehalt an Trockensubst.	Absolute Zunahme	Substanz-Quotient	Niederschläge	Temperatur	Licht	Summe der Sonnenstunden
Samen	0,0442	0,0407	92,08						
13. Juni	0,5982	0,0571	9,5	0,0164					
20. „	1,943	0,159	8,1	0,1019	2,78	19,6 ccm	21,0° C	teils wolkig, teils heiter	69,70 St.
27. „	7,335	0,579	7,8	0,420	3,64	9,3 „	18,1°	meist trübe	53,20 „
4. Juli	25,026	2,008	8,2	1,429	3,49	0,1 „	18,8°	meist heiter	80,65 „
11. „	73,17	6,225	8,5	4,217	3,10	4,8 „	16,2°	meist wolkig	42,30 „
18. „	178,75	16,871	9,4	10,646	2,71	7,1 „	20,2°	meist heiter	70,15 „
25. „	396,14	38,23	9,6	21,359	2,26	96,6 „	17,4°	meist wolkig	44,10 „
1. Aug.	748	70,73	9,4	32,50	1,85	1,7 „	21,0°	teils heiter, teils trübe	58,00 „
8. „	1116	108,68	9,7	37,95	1,53	25,3 „	17,9°	teils heiter, teils trübe	55,45 „
15. „	—	(157)	—	(49)	(1,45)	11,1 „	14,2°	meist wolkig, teilw. heiter	42,45 „
22. „	—	(230)	—	(73)	(1,40)	12,5 „	15,8°	meist trübe	53,55 „
28. „	2821	310,43	11,0	(80)	(1,35)	23,7 „	16,4°	meist trübe, teilw. heiter	32,05 „
4. Sept.	—	(403)	—	(93)	(1,30)	5,8 „	14,2°	wolkig	24,65 „
11. „	—	(504)	—	(101)	(1,25)	16,8 „	14,9°	teils heiter, teils trübe	42,85 „
18. „	3517	631	17,9	(127)	(1,25)	6,5 „	12,5°	wolkig	22,60 „
25. „	3492	707	20,2	76	1,12	0,6 „	12,7°	meist heiter	59,20 „
2. Okt.	3458	769	22,2	62	1,08		14,5°	meist wolkig, teilw. trübe	27,30 „

Digitized by Google

malen Pflanzen eine Höhe von durchschnittlich 225 cm. Ihre Blütenstände hatten zur Zeit der Reife einen Durchmesser von ca. 24 cm. Das Gewicht eines Blütenkorbes mit fast reifen Samen betrug in Gramm durchschnittlich:

Frisch-Gew.	Trocken-Gew.	Prozentgeh. an Trockensubst.
925	240	25,9

Ende September begannen die unteren Blätter zu welken und nach dem 2. Oktober, wo die letzte Wägung stattfand, verfielen die Pflanzen schnell.

Mehrgipflige Pflanzen.

Helianthus annuus hat den Typus einer einachsigen Pflanze: die Achse erster Ordnung wächst im allgemeinen unverzweigt und findet mit der Ausbildung eines Blütenkorbes ihr Ende. Nachdem durch frühere Untersuchungen und meine eigenen festgestellt worden war, mit welcher Schnelligkeit die Substanzproduktion bei normalem Wachstum fortschreitet, sollte geprüft werden, wie der Gang der Entwicklung dann vorschritte, wenn die Pflanze mit zwei oder mehr Vegetationspunkten sich entwickelt, wenn also anstatt des Vegetationspunktes der Hauptachse mehrere untereinander gleichwertige (d. h. auf gleicher Höhe stehende) oder ungleichwertige Achselsprosse zur Entwicklung angeregt werden und der Vegetationspunkt des Hauptsprosses zerstört wird.

a) Zweigipflige Pflanzen.

Zunächst sollte das Verhalten zweigipfliger Pflanzen geprüft werden. Es ließ sich erwarten, daß dabei

entweder die Substanzproduktion unter dem geschilderten normalen und anormalen Verhalten dieselbe bliebe, abgesehen von der vorübergehenden Störung und Wachstumsunterbrechung, welche die Operation und die Zerstörung des Hauptvegetationspunktes mit sich bringt,

oder, daß mit der Zahl der Vegetationspunkte auch die Masse der produzierten Substanz wüchse,

Digitized by Google

oder schließlich, daß durch die Verdoppelung des wachsenden Vegetationspunkes die produzierte Substanzmenge hinter der von normalen Individuen mit einem Vegetationspunkte hervorgebrachten zurückbliebe, da vielleicht die Vegetationspunkte hinsichtlich ihrer Wachstumsfähigkeit untereinander verschieden sein könnten.

Daß die Seitenäste, wenn sie gleichzeitig mit ihrem Hauptsproß sich entwickeln, in der Masse der an ihnen entstehenden Organe sich von letzterem unterscheiden und auch in der Qualität der Organe, ihrer Größe, Form, Anordnung usw. von ihrem Hauptsproß verschieden sind, ist bekannt. Der Hauptsproß „beherrscht" sie und ihre Produktion qualitativ und quantitativ in der verschiedensten Weise[1]). Über die Entwicklung, welche die Seitensprosse aber dann nehmen, wenn jene Beeinflussungen und Korrelationen aufhören, sind erst für eine beschränkte Zahl von Fällen Tatsachen bekannt[2]). Wir wollen uns daher auch die Frage vorlegen, ob bei unseren Versuchen an doppelgipfligen Pflanzen die Seitenäste qualitativ sich von den Hauptsprossen der normal sich entwickelnden Exemplare unterscheiden und werden besonders auf die Blütenbildung an Seitenzweigen eingehen.

Um Pflanzen mit zwei Vegetationspunkten zu erzeugen, schnitt ich am 13. Juni einer Anzahl von Keimlingen vom 5. Juni den Vegetationskegel zwischen den Keimblättern aus. Es wurden im ganzen etwa 100 Exemplare so operiert. Nach wenigen Tagen bildete sich an der Ansatzstelle der Kotyledonenstiele eine starke Verdickung. Wie die anatomische Untersuchung ergab, waren die Blattscheiden etwas in die Länge gewachsen, außerdem hatte aber ein beträchtliches Dickenwachstum des Markes statt-

---

[1]) Goebel: Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen. Leipzig, Berlin 1908. 73.

[2]) Über die anatomischen Eigentümlichkeiten der nach Entgipfelung sich aufrichtenden Koniferenseitenäste vgl. Wiesener: Über das ungleichseitige Dickenwachstum des Holzkörpers infolge der Lage. Ber. d. D. Bot. Ges. 1892. Bd. X, 605—610.

Digitized by Google

gefunden, und an der Stelle, wo der Vegetationskegel abgeschnitten worden war, hatte sich Wundkork gebildet. Das Ganze stellte sich als eine der Kallusbildung ähnliche Reaktion dar. 8—10 Tage nach der Operation entwickelten sich zwei Seitensprosse in der Achsel der Kotyledonen. Sie zerrissen die Kotyledonenstiele und zwängten sich durch

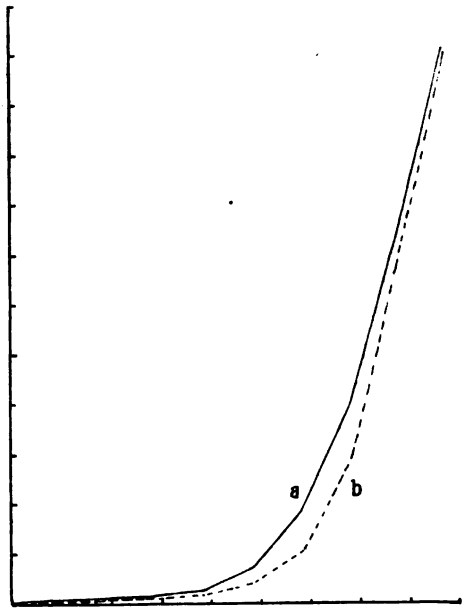


Fig. 1. Die Kurven veranschaulichen das Anwachsen des Trockengewichtes bei normalen (a) und zweigipfligen (b) Pflanzen.

die so entstandene Öffnung. Die ersten Blätter dieser Seitensprosse waren durch den Druck der Kotyledonenstiele anfangs vollkommen zerknittert. — Inden meisten Fällen wuchsen beide Sprosse gleichmäßig stark schräg aufwärts; nur bei einzelnen Pflanzen blieb einer von beiden Sprossen im Wachstum zurück. Eine Aufrichtung des einen der beiden Sprosse, wie sie in Anaogie der von *Abies* u. a. bekannten Fällen hätte zu erwarten sein können, trat nicht ein.

Digitized by Google

Tab. II. Pflanzen vom 5. Juni mit zwei Vegetationspunkten.

Datum	Frisch-gewicht	Trocken-gewicht	Prozent-gehalt an Trockensubst.	Absolute Zunahme	Substanz-Quotient	Niederschläge	Temperatur	Licht	Summe der Sonnenstunden
Samen	0,0442	0,0407	92,08	0,0138					
13. Juni	0,5968	0,0545	9,5	0,0475	1,87	19,6 ccm	21,0° C	teils wolkig, teils heiter	69,70 St.
20. „	1,256	0,102	8,1	0,114	2,11	9,3 „	18,1°	meist trübe	53,20 „
27. „	2,611	0,216	8,2	0,536	3,48	0,1 „	18,8°	meist heiter	80,65 „
4. Juli	9,125	0,752	8,2	2,002	3,66	4,8 „	16,2°	meist wolkig	42,30 „
11. „	31,56	2,754	8,7	6,969	3,53	7,1 „	20,2°	meist heiter	70,15 „
18. „	104,71	9,723	9,2	17,696	2,82	96,6 „	17,4°	meist wolkig	44,10 „
25. „	310,22	27,419	8,8	37,431	2,36	1,7 „	21,0°	teils heiter, teils trübe	58,00 „
1. Aug.	660	64,85	9,6	40,88	1,63	25,3 „	17,9°	teils heiter, teils trübe	55,45 „
8. „	1016	105,73	10,4	(51)	(1,50)	11,1 „	14,2°	meist wolkig, teilweise heiter	42,45 „
15. „	—	(157)	—	(63)	(1,40)	12,5 „	15,8°	meist trübe	53,55 „
22. „	—	(220)	—	(66)	(1,30)	23,7 „	16,4°	meist trübe, teilweise heiter	32,05 „
28. „	2352	285,29	12,1	(85)	(1,30)	5,8 „	14,2°	wolkig	24,65 „
4. Sept.	—	(370)	—	(110)	(1,27)	16,8 „	14,9°	teils heiter, teils trübe	42,85 „
11. „	—	(480)	—	(118)	(1,24)	6,5 „	12,5°	wolkig	22,60 „
18. „	3320	598	18,0	56	1,09	0,6 „	12,7°	meist heiter	59,20 „
25. „	3277	654	19,9	52	1,07	—	14,5°	meist wolkig, teilweise heiter	27,30 „

Digitized by Google

Über das Resultat dieser Versuchsserie läßt die Tabelle II im einzelnen erkennen, daß Pflanzen mit zwei Vegetationspunkten, die durch Entfaltung der Kotyledonarseitensprosse und Unterdrückung des Hauptsprosses zustande kommen, keineswegs die doppelte Substanzmenge produzieren wie eine normale Pflanze. Verfolgen wir die Wachstumszunahme der operierten Pflanzen des näheren, so stellt sich heraus, daß in der ersten Zeit nach der Operation die Trockensubstanzproduktion eine sehr geringe ist (Fig. 1). Während die normalen Pflanzen in der ersten Woche um das Dreifache, in der zweiten Woche um das Vierfache ihres Gewichtes zunehmen, steigt bei den operierten Pflanzen das Trockengewicht nur jedesmal um das Doppelte. Dieser Unterschied im Wachstum darf uns nicht wundernehmen, denn die operierte Pflanze ist beinahe 14 Tage lang allein auf die Assimilationsfähigkeit der Kotyledonen und deren Reservestoffe angewiesen; die normale Pflanze hat aber unterdessen schon zwei Laubblattpaare ausgebildet und kann infolgedessen bedeutend mehr assimilieren. Erst nachdem sich bei den operierten Pflanzen an den Seitensprossen Blätter entwickelt haben, geht das Wachstum auch bei ihnen schneller vonstatten. Bis zur 8. Woche steigt das Trockengewicht dann so rasch, daß die normalen Pflanzen fast eingeholt werden; und wenn wir unsere berechneten Trockengewichte berücksichtigen wollen, obwohl sie ja nur Anspruch auf bedingte Richtigkeit haben und nur ungefähr zutreffende Werte bringen, so sehen wir, daß in der 10. Woche das Trockengewicht bei den zweigipfligen Pflanzen sogar etwas größer ist als bei den normalen. Von der 11. Woche an sind bis zum Welkwerden aber die normalen Pflanzen mit ihrem Trockengewicht stets etwas voraus.

Diese verschiedene Wachstumsschnelligkeit drückt sich in dem Substanzquotienten aus. Dieser erreicht bei den normalen Pflanzen schon in der zweiten Woche seinen größten Wert (3,64), um dann beständig zu sinken. Bis zum Ansatz der Blütenknospen (ca. 18. Juli), in welcher

Digitized by Google

Zeit ja die normale Pflanze nach dem Prinzip der geometrischen Reihe ihr Trockengewicht vermehrt, ist der Substanzquotient durchschnittlich 3,14, während er bei den Pflanzen mit zwei Vegetationspunkten bis zur Bildung der Blütenknospen (ca. 23. Juli) durchschnittlich 2,91, also etwas kleiner, ist. Den größten Wert erreicht der Substanzquotient bei den zweigipfligen Pflanzen aber erst in der 4. Woche (3,66), und zwar ist der größte Wert bei den Pflanzen mit zwei Vegetationspunkten größer als der größte Wert bei den normalen Pflanzen (s. Fig. 2).

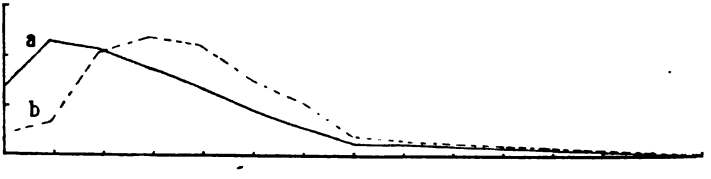


Fig. 2. Die Veränderung der Substanzquotienten bei normalen (a) und zweigipfligen (b) Pflanzen.

Die Periode der größten Gewichtszunahme fällt sowohl bei den operierten als auch bei den normalen Pflanzen in die 13. Woche. Wir finden da, wenn wir wieder die berechneten Werte zuhilfe nehmen, bei den normalen Pflanzen eine Trockengewichtszunahme um rund 127 g, bei den operierten um 118 g. Nach dieser Zeit können wir bei beiden Pflanzen eine bedeutende Abnahme in der Zuwachsschnelligkeit konstatieren. Es hängt das damit zusammen, daß besonders die unteren Blätter welk werden und infolgedessen auch das Frischgewicht abnimmt. Nach der 16. Woche starben die Pflanzen bald vollkommen ab.

Was insbesondere die Blütenbildung betrifft, so erwähnten wir schon, daß die Blütenknospen etwa eine Woche später (am 23. Juli) als bei den normalen Pflanzen angelegt wurden, und zwar entwickelte sich an jedem Seitensproß eine Blüte, die bei der Fruchtreife etwa 12—13 cm Durchmesser hatten. Das Gewicht eines Blütenstandes war am 2. Oktober durchschnittlich folgendes:

Digitized by Google

Frisch-Gew.	Trocken-Gew.	Prozentgeh. an Trockensubst.
267	42	15,7

Wie ein Vergleich mit den normalen Pflanzen lehrt, ist das Trockengewicht der beiden Blütenstände der zweigipfligen Pflanzen nur etwa ein Drittel so groß wie das Trockengewicht des einen Blütenkorbes einer normalen Pflanze. Daraus geht hervor, daß Pflanzen mit zwei Vegetationspunkten gegenüber den normalen Pflanzen verhältnismäßig mehr Material für den Aufbau von Stamm und Blättern verwenden als für die Blüte (s. Tab. V). Die verzweigten Pflanzen legen für die Blütenstände, hauptsächlich natürlich in den Samen, nur etwa 12 % ihres Trockengewichtes an; die normalen Pflanzen dagegen rund 30 %. Schon F. Haberlandt[1]) hat darauf hingewiesen, daß sich die einachsigen Pflanzen gegenüber den mehrachsigen durch ein höheres und besseres Erträgnis auszeichnen.

Die Größe der zweigipfligen Pflanzen betrug bei der Samenreife (am 2. Oktober) durchschnittlich 200 cm. (Normale Pflanzen 225 cm.)

Worin es seine Begründung finden mag, daß Exemplare mit zwei gleichzeitig sich entwickelnden Nebensprossen nicht doppelt soviel Substanz produzieren wie normale, unverzweigte Individuen, ist schwer zu beurteilen. Auch dann, wenn Pflanzen sich mit zwei Vegetationspunkten anstatt mit einem entwickeln und zwei beblätterte Achsen produzieren anstatt einer, müssen sie mit einem Wurzelsystem auskommen. Auch bei denjenigen Koniferen, bei welchen sich nach Entgipfelung zwei Nebensprosse aufrichten, so daß der Baum zweigipflig sich weiter entwickelt, dürfte keinesfalls eine Verdoppelung der Substanzproduktion eintreten, vielmehr ergänzen sich die aufgerichteten Sprosse zu einer Krone, deren Habitus im

[1]) F. Haberlandt: Wissenschaftl.-prakt. Unters. a. d. Gebiete des Pflanzenbaues. Wien 1877. Bd. II, 235—239.

Digitized by Google

wesentlichen normal ist. Immerhin wäre es vorstellbar, daß an Exemplaren, welche sich mehrgipflig entwickeln, eine korrelative Förderung des Wurzelsystems eintritt, und insbesondere bei schnell wachsenden krautigen Pflanzen wie Helianthus scheint es mir nicht so aussichtslos, nach einer korrelativen Förderung der Wurzelentwicklung zu suchen. In der Tat hat Vöchting[1]) an dekapitierten Sonnenrosen, die allerdings im Gegensatz zu den hier geschilderten Pflanzen erst kurze Zeit nach der Anlage der Blütenknospen geköpft worden waren, eine Förderung der Wurzelentwicklung konstatiert; wir werden von seinen Ergebnissen noch später zu sprechen haben. Bei unseren hier geschilderten Exemplaren habe ich eine solche Förderung nicht erkennen können, und es hätte besonderer Einrichtungen bedurft, wie etwa Glaskästen mit durchsichtigen Wänden, um diese Frage gründlicher prüfen zu können.

Wenn doppelgipflige Pflanzen mit ihren beiden Nebenachsen sich von eingipfligen ebenso sehr durch die Quantität der produzierten Substanz wie durch den zeitlichen Verlauf der Entwicklung unterscheiden, wird die Frage aufzuwerfen sein, ob alle Vegetationspunkte einer Pflanze, ceteris paribus, zu gleichen Wachstumsleistungen befähigt sind und untereinander gleiche Wertigkeit haben.

Daß bei gleichzeitiger Entwicklung von Haupt- und Nebenachsen diese einander ungleich zu sein pflegen und gewöhnlich der Hauptachse die Fähigkeit zu höherer und schnellerer Substanzproduktion zukommt, ist bekannt: unsere Versuche zeigen aber zum mindesten durch die auf die Blütenbildung sich beziehenden Ergebnisse, daß zwischen Haupt- und Nebenachse, auch nach Wegfall der Korrelationen, wenn also die Nebenachse nicht mehr von der Hauptachse „beherrscht“ wird, ein Unterschied fortbesteht; dieser spricht sich darin aus, daß der Hauptsproß mehr Blütensubstanz produziert als die Seitensprosse.

[1]) Vöchting: Untersuchungen zur experimentellen Anatomie und Pathologie des Pflanzenkörpers. Tübingen 1908.

Digitized by Google

Die geschilderten Versuche und Ergebnisse legen zwei weitere Versuche nahe. Ist es vielleicht die Tatsache, daß zwei Gabelsprosse sich gleichzeitig und nebeneinander ausbilden, welche ihre Abweichungen vom Verhalten des einzelnen sich entwickelnden Helianthussproß bedingen? Und weiterhin: lassen vielleicht auch die Seiten-

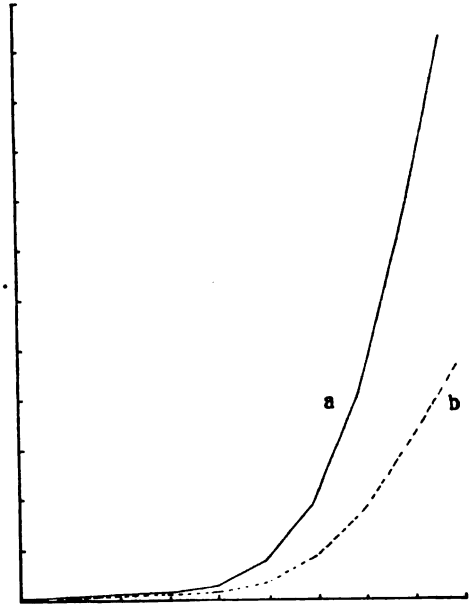


Fig. 3. Das Anwachsen des Trockengewichts bei normalen Pflanzen (a) und Pflanzen mit einem Seitengipfel (b).

sprosse einer Pflanze untereinander Verschiedenheiten und Unterschiede in ihrer Wertigkeit erkennen? Es wäre sehr wohl vorstellbar, daß die Kotyledonarsprosse hinsichtlich ihrer Produktivität sich anders verhielten, als Nebensprosse, welche sich aus den Achseln der Laubblätter entwickeln.

b) Pflanzen mit einem Seitengipfel.

Zur Prüfung der ersten Frage, die wir soeben aufstellten, nämlich, ob die gleichzeitige Entwicklung der beiden Kotyledonarsprosse die qualitativen und quantita-

Digitized by Google

Tab. III. Pflanzen vom 5. Juni mit einem Seitengipfel.

Datum	Frisch-gewicht	Trocken-gewicht	Prozentgehalt an Trockensubstanz	Absolute Zunahme	Sub-stanz-Quo-tient	Niederschläge	Tempe-ratur	Licht	Summe der Sonnen-stunden
Samen	0,0442	0,0407	92,08						
13. Juni	0,5968	0,0545	9,5	0,0138					
20. „	1,256	0,102	8,1	0,0475	1,87	19,6 ccm	21,0° C	teils wolkig, teils heiter	69,70 St.
27. „	3,077	0,255	8,2	0,153	2,50	9,3 „	18,1°	meist trübe	53,20 „
4. Juli	11,104	0,886	7,9	0,631	3,47	0,1 „	18,8°	meist heiter	80,65 „
11. „	26,83	2,456	9,1	1,570	2,77	4,8 „	16,2°	meist wolkig	42,30 „
18. „	71,68	6,707	9,3	4,251	2,73	7,1 „	20,2°	meist heiter	70,15 „
25. „	165,27	15,552	9,4	8,845	2,31	96,6 „	17,4°	meist wolkig	44,10 „
1. Aug.	303,22	28,894	9,5	13,342	1,85	1,7 „	21,0°	teils heiter, teils trübe	58,00 „
8. „	441,59	43,77	9,9	14,886	1,51	25,3 „	17,9°	teils heiter, teils trübe	55,45 „

Digitized by Google

tiven Abweichungen vom normalen Verhalten bedingt, wurden einige Versuche derart angestellt, daß an dekapitierten Pflanzen, welche zwei Kotyledonarsprosse entwickelt hatten, der eine der beiden Seitensprosse noch entfernt wurde. An solchen Exemplaren richtete sich der stehengebliebene Sproß senkrecht auf, so daß nach einiger Zeit die Pflanzen wie normal gewachsene aussahen. Über die Einzelheiten der Ergebnisse gibt Tab. III und Fig. 3 Auskunft.

Die aufgeworfene Frage wird durch diese Versuche leider nur unvollkommen beantwortet. Das auffallend geringe Trockengewicht dieser Pflanzen mag vielleicht dadurch zu erklären sein, daß der wachstumshemmende Einfluß der Operationen, von dem oben die Rede war, hier zweimal das Wachstum und die Substanzproduktion unterbrach; aus diesem Grunde werden die zweimal operierten Pflanzen mit den einmal operierten für die Frage nach der Substanzproduktion nicht ohne weiteres vergleichbar sein.

Es wäre sehr interessant gewesen, bei den Pflanzen. die nur mit einem Seitensproß aufwuchsen, die Blütenbildung zu beobachten und insbesondere die Blütensubstanzen zu wägen; leider reichte die Zahl der vorbereiteten Exemplare nicht aus, so daß alle für Wägung und Trockengewichtsbestimmung geopfert werden mußten.

c) Pflanzen mit vier Seitengipfeln.

Eingehender können wir die zweite Frage diskutieren, die an Individuen geprüft wurde, an welchen sich außer den beiden Kotyledonarsprossen noch zwei Laubblattsprosse entwickelten. Ich schnitt bei einer Anzahl Pflanzen vom 29. Mai (etwa 90—100) den Vegetationskegel über dem ersten Laubblattpaare ab. Die so dekapitierten Pflanzen zeigten nach einigen Tagen die gleiche Erscheinuug, wie die Pflanzen mit zwei Vegetationspunkten: es bildete sich bei der Ansatzstelle der Kotyledonenstiele ein durch Dickenwachstum des Markes hervorgerufener Knoten. Dann entwickelten sich, meist ungefähr gleichzeitig, in den Achseln

Digitized by Google

der Laubblätter und in den Achseln der Kotyledonen Seitenzweige; verschiedentlich kamen die Kotyledonarzweige eher zur Entwicklung. Diese zerrissen, wie wir das schon beschrieben haben, die Kotyledonenstiele und wuchsen mit zerknitterten Blättern durch den Schlitz heraus. Bei den Laubblattzweigen bemerkte ich nichts derartiges.

Die vier Zweige wuchsen in den meisten Fällen ziemlich gleichmäßig und schräg aufwärts, nur in einigen Fällen blieb das Wachstum der Kotyledonarzweige hinter dem der Laubblattzweige zurück. Jeder Sproß entwickelte eine Blüte von durchschnittlich 12 cm Durchmesser. Die Höhe der Pflanzen betrug bei der Fruchtreife durchschnittlich 170 cm. Am 17. Juli wurden die ersten Blütenknospen bemerkt, also fünf Tage später als bei den normalen Pflanzen. Wegen der Einzelheiten vergleiche man Tabelle IV und Figur 4.

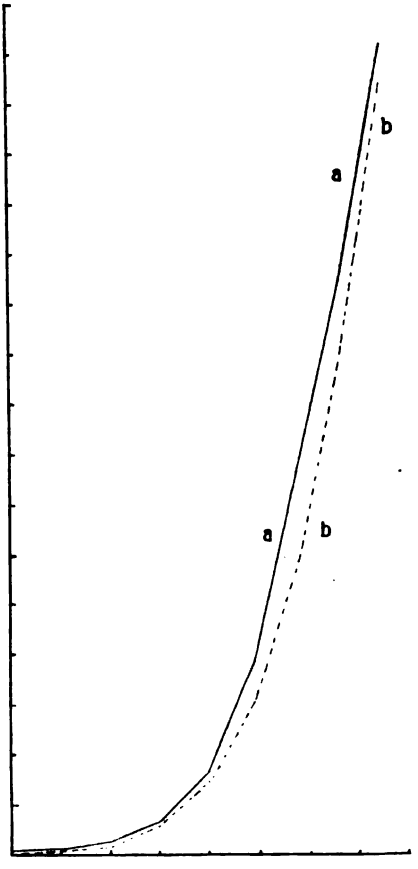


Fig. 4. Die Zunahme der Trockensubstanz bei normalen (a) und viergipfligen Pflanzen (b).

Die Tabelle lehrt uns, daß die Trockengewichtszunahme der Pflanzen mit vier Vegetationspunkten unge-

Digitized by Google

Tab. IV. Pflanzen vom 29. Mai mit vier Vegetationspunkten.

Datum	Frischgewicht	Trockengewicht	Prozentgehalt an Trockensubst.	Absolute Zunahme	Substanz-Quotient	Niederschläge	Temperatur	Licht	Summe der Sonnenstunden
Samen	0,0442	0,0407	92,08	0,0151		79,7 ccm	21,1° C	teils heiter, teils trübe	61,95 St.
	noch nicht operiert!								
4. Juni	0,5716	0,0558	9,7	0,1009	2,80	8,7 „	13,2°	teils heiter, teils trübe	57,15 „
11. „	1,7248	0,1567	9,0	0,2253	2,43	19,5 „	20,0°	meist heiter	72,80 „
18. „	4,533	0,382	8,5	0,856	3,24	9,4 „	19,5°	anfangs trübe, später heiter	56,55 „
25. „	14,285	1,238	8,6	3,256	3,63	0,1 „	18,5°	heiter	69,10 „
2. Juli	50,51	4,494	8,9	8,539	2,90	1,2 „	16,3°	meist trübe	47,35 „
9. „	148,82	13,033	8,7	16,677	2,27	10,7 „	20,0°	heiter	78,40 „
16. „	315,22	29,71	9,4	27,04	1,91	96,5 „	17,2°	meist trübe	37,05 „
23. „	561,77	56,75	10,1	41,43	1,73	1,7 „	21,2°	teils heiter, teils trübe	62,45 „
30. „	965	98,18	10,3	55,54	1,57	25,0 „	17,4°	meist heiter	47,00 „
6. Aug.	1314	154,72	11,6	(60)	(1,40)	8,7 „	15,6°	teils heiter, teils trübe	51,80 „
13. „	—	(215)	—	(64)	(1,30)	15,2 „	14,6°	teils heiter, teils trübe	48,50 „
20. „	—	(279)	—	(63)	(1,22)	23,7 „	17,2°	meist trübe	40,35 „
28. „	2646	342,75	12,9	(80)	(1,23)	5,8 „	14,2°	trübe	24,65 „
4. Sept.	—	(422)	—	(100)	(1,23)	16,8 „	14,9°	teils heiter, teils trübe	42,85 „
11. „	—	(522)	—	(133)	(1,23)	6,5 „	12,5°	trübe	22,60 „
18. „	3324	655	19,7	85,0	1,13	0,6 „	12,7°	meist heiter	59,20 „
25. „	3288	740	22,5	51	1,06	— „	14,5°	meist trübe, teilw. heiter	27,30 „
2. Okt.	3239	791	24,4						

Digitized by Google

fähr gleichen Schritt hält mit der bei normalen Pflanzen beobachteten, ja die letzte Wägung ergab sogar bei den letzteren ein geringeres Trockengewicht. Das anfängliche Zurückbleiben der dekapitierten Pflanzen hinter den normalen ist zum großen Teil auf eine Wachstumsstörung infolge des Abschneidens der Spitze zurückzuführen. Doch ist diese Störung nicht so auffallend, wie bei den Pflanzen, die nach dem Dekapitieren nur auf ihre Keimblätter angewiesen sind; offenbar sind der Besitz der beiden Laubblätter und dor vorgeschrittene Zustand des Wurzelsystems der Pflanze schon von außerordentlichem Nutzen.

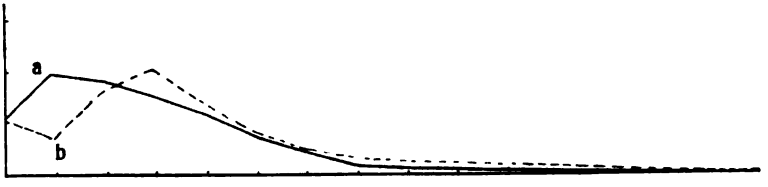


Fig. 5. Die Kurve stellt die Änderung der Substanzquotienten von Woche zu Woche dar bei normalen (a) und viergipfligen Pflanzen (b).

Bemerkenswert ist, daß der Prozentgehalt an Trockensubstanz bei den viergipfligen Individuen stets ein höherer als bei allen übrigen untersuchten Pflanzen ist. Diesen Überschuß durch eine bevorzugte Stellung der Versuchspflanzen (bessere Belichtung, geringere Konkurrenz seitens der Nachbarpflanzen u. dgl.) zu erklären, liegt keine Veranlassung vor, da die hier geschilderten Exemplare neben den normalen und zweigipfligen sich entwickeln.

Der Substanzquotient erreicht bei den viergipfligen Pflanzen erst in der fünften Woche nach der Keimung seinen größten Wert (3,63) um dann allmählich wieder kleiner zu werden (s. Fig. 5). Die bei den einzelnen Messungen für den Substanzquotienten der viergipfligen Pflanzen gefundenen Werte bleiben dabei größer als bei den normalen Pflanzen.

Die vier Blütenkörbe waren meist nicht alle gleichmäßig entwickelt; gewöhnlich war einer oder auch zwei merklich kleiner als die übrigen. Hierin steht das Ver-

Digitized by Google

halten der Pflanzen mit vier Vegetationspunkten im Gegensatz zu dem der zweigipfligen Individuen, deren beide Seitengipfel immer Blütenkörbe von gleicher (oder nahezu gleicher) Größe ausbildeten. Bei einem Exemplar einer viergipfligen Pflanze fand ich am 2. Okt. folgende Maße und Gewichte:

1. Durchmesser $12^1/_2$ cm.

Frischgew.	Trockengew.
271	48

2. Durchmesser 12 cm.

Frischgew.	Trockengew.
263	46

3. Durchmesser 11 cm.

Frischgew.	Trockengew.
260	42

4. Durchmesser 9 cm.

Frischgew.	Trockengew.
198	34

Alle vier Blütenkörbe zusammen wiegen also:

Frischgew.	Trockengew.	Prozentgeh. an Trockensubst.
992	170	17,1

Von der gesamten Trockensubstanz der Pflanze wurden demnach 21,4 % für die Fortpflanzungsorgane angelegt, d. h. ebenfalls weniger als die normalen Pflanzen dafür verwendeten, aber mehr, als die Pflanzen mit zwei Vegetationspunkten dafür anlegten.

Wir kommen schließlich zu dem Ergebnis, daß sich zwischen den Pflanzen mit einem (normal), zwei oder vier Vegetationspunkten wesentliche Unterschiede in der Trockensubstanzzunahme nicht konstatieren lassen. Dagegen zeigen sich in der Verteilung des Materials bei den beobachteten Pflanzen große Verschiedenheiten. Die normalen Pflanzen verwenden verhältnismäßig viel, ungefähr ein drittel, für die Blütenstände und natürlich besonders für die Samen; etwas mehr als ein fünftel legen dafür an die viergipf-

Digitized by Google

ligen Pflanzen und nur ungefähr ein achtel der Trockensubstanz die Pflanzen mit zwei Vegetationspunkten.

Was die Wertigkeit der verschiedenen Seitensprosse betrifft, so waren wenigstens in der Mehrzahl der Fälle, die Kotyledonarsprosse den Laubblattachselsprossen hinsichtlich ihrer Substanzproduktion als gleichwertig zu bezeichnen. (Diese Folgerung gilt zunächst nur für Fälle, in welchen sich, wie bei meinen Versuchen, Kotyledonarsprosse und Laubblattsprosse an einem Individuum entwickelten.) Die Tatsache, daß unsere Pflanzen mit vier Vegetationspunkten zum Schluß ihrer Entwicklung substanzreicher wurden als normale mit einem Gipfel, läßt an die Möglichkeit denken, daß mit steigender Zahl der Vegetationspunkte die endliche Substanzmenge eines Pflanzenindividuums auch dann steigen kann, wenn die Ersatzgipfel einzeln genommen an Leistungsfähigkeit dem Hauptsproß nicht ebenbürtig sind. Pflanzen, die etwa in frühen Stadien ihrer Entwicklung durch Dekapitation zur Bildung von 6 oder 8 Seitensprossen angeregt werden, müßten demnach, wenn unsere Vermutungen zutreffend sind, eine noch weitere Steigerung ihrer Substanzmasse schließlich erkennen lassen. Leider konnte weder diese Frage näher geprüft werden, noch die andere, bei welcher Zahl wachsender Gipfel (konstante Boden-, Klima- und Witterungsverhältnisse vorausgesetzt) das der betreffenden Spezies erreichbare Gewichtsmaximum erreicht wird. Herr Professor Dr. Küster gedenkt diese Frage noch eingehender prüfen zu lassen. — Wie sich Pflanzen verhalten, die erst in späteren Stadien ihrer Entwicklung (nach Ansatz der Blütenknospen) zur Bildung von Seitentrieben angeregt werden, wird im nächsten Abschnitt zu zeigen sein.

d) Pflanzen, welche nach Anlage des Blütenkorbes dekapitiert wurden.

Eine weitere Serie von Versuchen, die ich schildern will, betrifft Pflanzen, welche vor der Entfaltung der Blütenkörbe dekapitiert wurden.

Digitized by Google

Nachdem wir an Exemplaren, welche in den frühesten Stadien ihrer Entwicklung operiert worden waren, die Beziehungen klargelegt haben, welche zwischen der Masse der produzierten Blütenkorbsubstanz und der Zahl der Vegetationspunkte oder überhaupt der Form, die man Pflanzen durch gewaltsame Eingriffe gegeben hat, bestehen, soll noch geprüft werden, in welche Bahnen die Blütenproduktion an Exemplaren geleitet wird, die erst vor der Entfaltung der Hauptinfloreszenzen geköpft wurden.

Dekapitierte Pflanzen nehmen nach der Operation morphologische Eigentümlichkeiten an, welche sie sehr bald von den normalen Pflanzen unterscheiden.

Verschiedene Autoren haben sich schon mit ähnlichen Versuchen befaßt, und besonders hat Vöchting[1]) und vor ihm C. Kraus[2]) ausführlich über am Blühen verhinderte Sonnenblumen geschrieben. Beide Autoren benutzten zu ihren Versuchen die einköpfige russische Sonnenblume, bei der sich äußerst selten Achselknospen entwickeln. Den Mitteilungen Vöchtings, der mit C. Kraus im wesentlichen übereinstimmt, ist folgendes zu entnehmen.

Die Stengel der dekapitierten Pflanzen unterscheiden sich schon äußerlich von den normalen durch auffällige Dicke und Stärke, durch dunkelgrüne Färbung und vor allem durch außerordentlich starke Längsfurchung der Oberfläche. Die Blattstiele werden sehr dick und fleischig, vielfach springen sie oberseits auf, und die Wunden werden mit Kork überzogen. An der Basis der Blattstiele findet sich eine wulstartige Verdickung, die sich allerdings, wenn auch bei weitem nicht so stark, auch bei den normalen Pflanzen zeigt. Dieser Wulst zeigt zwei Einkerbungen. Auch die Wurzel nimmt an dem hypertrophischen Wachstum teil. Die Blätter nehmen an Umfang zu und werden

---

[1]) Vöchting: a. a. O.

[2]) C. Kraus: Untersuchungen über innere Wachstumsursachen und deren künstliche Beeinflussung. Zweiter Nachtrag. Forschungen auf dem Gebiete der Agrikultur-Physik. Bd. IV. Heidelberg 1881. 377–394.

Digitized by Google

dick; Blattfläche und -stiel sind meist in weitem Bogen abwärts gekrümmt. Die am Blühen gehinderten Pflanzen gehen im Herbste im allgemeinen schneller zugrunde als die normalen, da sie infolge ihres reichen Inhaltes häufig faulen, während bei den normalen Pflanzen die Stämme langsam eintrocknen. Die Unterdrückung der Geschlechtstätigkeit hat eine bedeutende Störung im Wachstum zur Folge. Die Zunahme der mit Dickenwachstum versehenen Organe, verläuft anomal. Indem die in den Blättern erzeugten Assimilate verhindert werden, an die normalen Verbrauchsstätten, Blüte, Früchte, abzufließen, häufen sie sich in den Organen an, üben in den Geweben morphogene Reize aus und veranlassen sie zu anomalem Wachstum.

Soweit Vöchting und Kraus.

Ähnliche Erfolge wie die genannten Autoren hat Wollny[1]) bei geköpften Helianthuspflanzen erzielt.

Bei meinen eigenen Versuchen traten dieselben Erscheinungen auf, wie sie die früheren Autoren geschildert haben; ich beschränke mich daher darauf, einige kleine Abweichungen von ihren Befunden zu notieren.

Wie schon früher erwähnt, arbeitete ich durchweg mit *Helianthus annuus Bismarckianus.*

Die dekapitierten Pflanzen der von mir verwendeten Form verzweigten sich: einige Exemplare entwickelten aus den obersten Blättern des Achsenstumpfes Achselsprosse, andere bildeten nur in der mittleren Region des Stammes Nebensprosse.

Weiterhin wäre zu bemerken, daß die von mir operierten Pflanzen eine längere Lebensdauer als die normalen hatten, insofern als Mitte November, wo die Pflanzen gefällt wurden, das Gewebe ihrer Stengel noch lebendig war, während die normalen schon Mitte Oktober tot und trocken waren. Bei Vöchtings Versuchen verfielen die

---

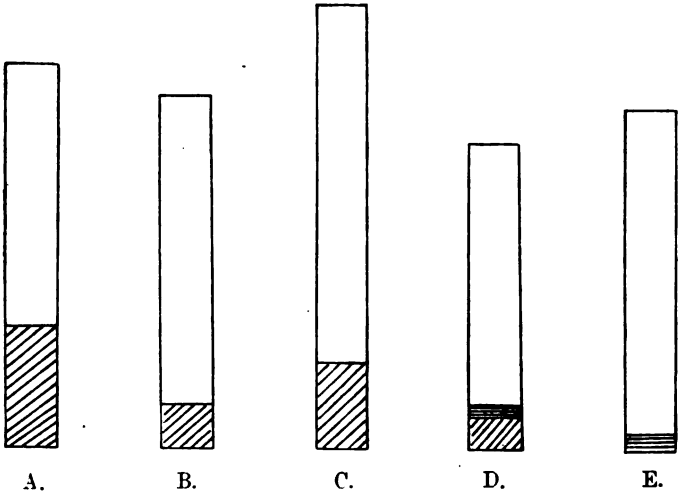
[1]) Wollny, E.: Untersuchungen über die künstliche Beeinflussung der inneren Wachstumsursachen. Forschg. a. d. Geb. der Agrikultur-Physik. Heidelberg 1885. 107—119.

Digitized by Google

operierten Pflanzen in den meisten Fällen früher als die normalen. Vöchting nimmt an, daß infolge des Stoffreichtums der Zellen die Gewebe ihre Widerstandsfähigkeit verlieren.

Auffälliges Dickenwachstum der Wurzeln habe ich an den operierten Pflanzen nicht beobachtet (vgl. oben).

Tab. V.



Darstellung des Verhältnisses der vegetativen Trockensubstanz (weiß) und der Trockensubstanz der Blütenkorbmasse (schraffiert: fertile schräg, sterile horizontal) bei: A. normalen Pflanzen, B. zweigipfligen Pflanzen, C. viergipfligen Pflanzen, D. nach Anlage des Blütenkorbes dekapitierten Pflanzen mit fertilen und sterilen Blütenständen, E. nach Anlage des Blütenkorbes dekapitierter Pflanzen mit nur sterilen Blütenständen.

Unsere Hauptfrage, wie sich die dekapitierten Pflanzen hinsichtlich ihrer Blütenbildung verhalten, ist folgendermaßen zu beantworten. Blütenköpfe wurden an allen Exemplaren ausgebildet; hinsichtlich der Fruchtbildung war aber insofern ein Unterschied zwischen den einzelnen Individuen erkennbar, als die Pflanzen, die nur aus den Achseln der obersten Blätter Achseltriebe entwickelten,

Digitized by Google

Samen angesetzt hatten, während alle übrigen nur taube Blüten[1]) hervorbrachten. Die Blütenstände, in denen Samen angelegt wurden, waren auch anomal hinsichtlich ihrer Form (Verwachsung von zwei Blütenständen zu einem einheitlichen Gebilde). Die sterilen Blütenstände waren kleiner als die zur Samenbildung befähigten.

Das Gewicht der Blütenstände bei einem Exemplar, welches nur taube Blüten produziert hatte, betrug Mitte November 32 g (Trockengewicht), während an einem fertilen Exemplar die samenhaltigen Köpfe 63 g wogen und das Gewicht der von demselben Exemplare außerdem noch produzierten tauben Köpfe 25 g betrug. Die Zahl der Exemplare, die für die Wägungen verwendet werden konnten, war leider sehr gering; immerhin dürfte auch aus diesen Befunden der Schluß abgeleitet werden, daß Individuen, die durch Dekapitation an der Entwicklung ihres Hauptblütenkorbes gehindert werden, einen nur sehr geringen Teil ihrer Substanzvorräte in der Blütenbildung anlegen. Das Trockengewicht der vegetativen Teile der Mitte November geernteten Pflanzen betrug das 7fache des Gewichtes der Blütenkörbe bei den fertilen Exemplaren, während er bei den sterilen sogar das 21fache ausmachte.

Ich verweise auf Tabelle V, welche die Ergebnisse dieses Kapitels übersichtlich zusammenstellt.

Zur Hälfte entblätterte Pflanzen.

Im vorigen Kapitel haben wir gesehen, daß diejenigen Pflanzen, welche erst nach Entwicklung des ersten Laubblattpaares ihres Hauptsprosses beraubt wurden, einen Wachstumsvorsprung erhielten vor denen, welche nur zwei Vegetationspunkte hatten. Die Differenz, welche sich namentlich in den ersten Wochen nach der Operation bekundet, liegt — abgesehen von der vorgeschrittenen Aus-

[1]) Die äußeren Bedingungen waren zur Zeit der Blüte dieselben wie bei den übrigen untersuchten Pflanzen.

Digitized by Google

bildung des Wurzelsystems — unzweifelhaft darin begründet, daß den Pflanzen der ersten Reihe mehr assimilierende Blattfläche zur Verfügung stand als den andern. Für die kleinen Keimlinge bedeutete die Differenz von wenigen Quadratzentimetern naturgemäß recht viel, und es ist klar, daß gerade bei ihnen der Effekt leicht meßbar wurde, während in späteren Stadien der Entwicklung der Unterschied mehr und mehr zurücktrat. Es lag nahe, zu prüfen, ob sich durch Wägungen der Trockensubstanz Beziehungen zwischen der assimilierenden Blattfläche eines Sonnenrosenexemplares und seiner Substanzproduktion feststellen lassen.

Ich suchte dieser Frage in der Weise näher zu treten, daß ich von je zwei sich entwickelnden Blättern bei einer Reihe von Pflanzen vom 29. Mai (etwa 40) ein Blatt möglichst jung, dicht am Stamm abschnitt. Auch von den Kotyledonen ließ ich nur eins am Hypokotyl stehen. Pflanzen, welche in der geschilderten Weise operiert wurden, arbeiteten nun freilich hinsichtlich ihrer Assimilationstätigkeit keineswegs mit der halben Kraft einer normalen Pflanze, der man ihr ganzes Blattwerk läßt. Denn einmal bleibt die assimilierende Oberfläche des Stengels unberücksichtigt, von welcher Boirivant[1]) sogar annimmt, daß sie nach der Resektion der Blätter intensiver an der Assimilation teilzunehmen befähigt wird, als bei normalen Pflanzen; weiter ist eine auffallende Folge der geschilderten Operation die, daß die stehengebliebenen Blätter größer werden als unter normalen Umständen, und daß ferner die Blattproduktion am Hauptstamm verlangsamt wird: die Zahl der Blätter, welche die Hauptachse trägt, bleibt noch hinter der Hälfte der normalen Blattzahl zurück. Dagegen wird nach Sorauer[2]) die Tran-

[1]) Boirivant bei E. Küster: Pathologische Pflanzenanatomie. Jena 1903. S. 148.

[2]) P. Sorauer: Studien über Verdunstung. Forschung. a. d. Geb. d. Agrikultur-Physik. Bd. III. Heidelberg 1880. 457 ff.

Digitized by Google

Tab. VI. Zur Hälfte entblätterte Pflanzen.

Datum	Frisch-gewicht	Trocken-gewicht	Prozentgehalt an Trockensubstanz	Absolute Zunahme	Substanz-Quotient	Niederschläge	Temperatur	Licht	Summe der Sonnenstunden
Samen	0,0442	0,0407	92,08						
				0,0082		79,7 ccm	21,1° C	teils heiter, teils trübe	61,95 St.
4. Juni	0,4953	0,0489	9,8						
				0,0253	1,51	8,7 „	13,2°	teils heiter, teils trübe	57,15 „
11. „	0,8795	0,0742	8,4						
				0,0708	1,95	19,5 „	20,0°	meist heiter	72,80 „
18. „	1,897	0,145	7,6						
				0,380	3,64	9,4 „	15,5°	anfangs trübe, später heiter	56,55 „
25. „	6,382	0,525	8,2						
				1,338	3,54	0,1 „	18,5°	heiter	69,10 „
2. Juli	22,560	1,863	8,2						
				4,462	3,39	1,2 „	16,3°	meist trübe	47,35 „
9. „	70,31	6,325	8,9						
				11,485	2,81	10,7 „	20,0°	heiter	78,40 „
16. „	173,19	17,81	10,2						
				25,70	2,36	96,5 „	17,2°	meist trübe	37,05 „
23. „	380,83	42,11	11,0						
				27,16	1,64	1,7 „	21,2°	teils heiter, teils trübe	62,45 „
30. „	672	69,27	10,3						
				45,21	1,65	25,0 „	17,4°	meist heiter	47,00 „
6. Aug.	973	114,48	11,8						

Digitized by Google

spiration erhöht, wenn man den verdunstenden Apparat verkleinert durch teilweise Entlaubung der Pflanzen. Auf weitere Punkte, welche die Beurteilung der Assimilationstätigkeit der operierten Pflanzen sehr erschweren, wird später zurückzukommen sein.

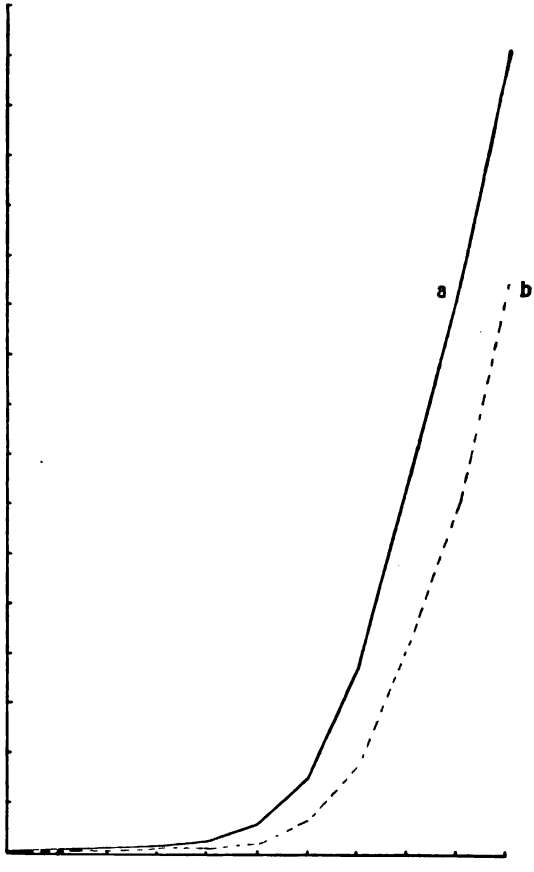


Fig. 6. Die Kurven zeigen die Zunahme des Trockengewichtes bei normalen (a) und zur Hälfte entblätterten Pflanzen (b).

In ihrem Wachstum blieben die operierten Sonnenrosen stets hinter den normalen zurück; besonders war in den ersten Wochen die Bewurzelung sehr schwach.

Vergleichen wir die Tabellen der normalen Pflanzen

Digitized by Google

und der mit geringerer Assimilationskraft wachsenden Exemplare (Tabelle VI) miteinander, so finden wir, daß die Differenz zwischen den Trockensubstanzen beider Pflanzenserien von Woche zu Woche größer wird. Während in der ersten Woche der Unterschied nur 0,085 g beträgt, sind in der fünften Woche, als die Blütenknospen gebildet wurden, die normalen Pflanzen schon über 10 g schwerer, und am Schluß der Beobachtungszeit, in der neunten Woche, ist der Unterschied bereits 43 g.

Die Zuwachsschnelligkeit ist in der neunten Woche

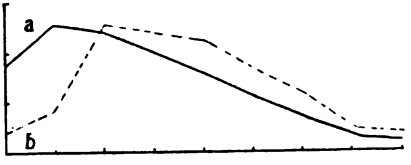


Fig. 7. Die Änderung des Substanzquotienten bei normalen (a) und zur Hälfte entblätterten Pflanzen (b).

ungefähr die gleiche wie bei den normalen Pflanzen: diese nehmen um 49 g zu, die operierten um 45 g, während vorher bei den letzteren die Zunahme erheblich langsamer vonstatten ging als bei den normalen, z. B. ist in der fünften Woche bei den operierten Pflanzen nur ein Zuwachs von 4,5 g, bei den normalen dagegen ein solcher von 10,6 g zu verzeichnen.

Schon früher erwähnten wir, daß der Substanzquotient bei den normalen Pflanzen in der zweiten Woche seinen größten Wert erreicht. Bei den mit geringerer Assimilationskraft wachsenden Pflanzen kommt er zum Höchstwert erst in der dritten Woche, und zwar ist dieser Höchstwert ebenso groß (3,64) wie bei den normalen Pflanzen (s. Fig. 7).

Auffallend ist der niedrige Faktor bei den operierten Pflanzen in den ersten beiden Wochen. Es wird dies seine Ursache darin haben, daß der Verlust des mit Reservestoffen angefüllten Kotyledons besonders empfindlich für das Keimpflänzchen war.

Digitized by Google

Als ich Anfang August die Versuche mit diesen Pflanzen abbrach, waren sie erst etwa halb so groß wie die gleichalten normalen Pflanzen geworden. Sie hatten, weil der Hauptsproß sich wenig streckte, ein etwas gestauchtes Aussehen bekommen. In den Achseln der stehengebliebenen Blätter hatten sich teilweise Seitensprosse gebildet, bei denen ebenfalls von zwei sich entwickelnden Blättern das eine so bald als möglich entfernt wurde.

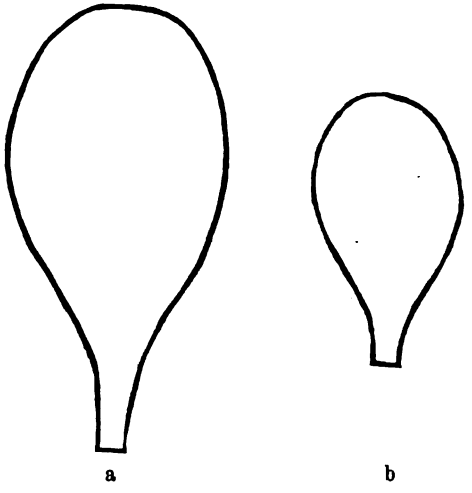


Fig. 8. a Kotyledon einer operierten, b einer normalen Pflanze, natürl. Größe.

Im folgenden wollen wir noch in einigen Worten auf die morphologischen Qualitäten der operierten Pflanzen eingehen und sie mit den normalen Befunden vergleichen.

Die den operierten Pflanzen belassenen Blätter (Keimblätter und Laubblätter) zeigen mancherlei Abweichungen von den normalen.

Der stehengebliebene Kotyledon wuchs im Verhältnis zu den normalen bedeutend in die Länge und Breite (s. Fig. 8).

Daß sich Kotyledonen unter besonderen Umständen

Digitized by Google

sehr stark vergrößern können, ist bekannt. So fand SMITH[1]) bei Beobachtungen über Adventivwurzelbildung an isolierten Kotyledonen bei fast allen Spezies eine mehr oder minder große Ausdehnung der Keimblätter. Speziell bei isolierten Kotyledonen von *Helianthus* hat VAN TIEGHEM[2]) eine bedeutende Größenzunahme festgestellt. HERING[3]) hat, wie ich, die Keimblätter am Stamme gelassen und gefunden, daß man das Wachstum des einen fördern kann, wenn man das Wachstum des anderen hemmt, indem man es eingipst oder früh vollständig entfernt.

Ähnliches gilt von den Laubblättern. Bei einem operierten Exemplar mittlerer Dimensionen bestimmte ich am 3. August die Größenverhältnisse genauer und maß hauptsächlich auch die Oberfläche der gesamten Blätter. Zum Vergleich wurden auch bei einer mittleren normalen Pflanze dieselben Messungen vorgenommen.

Die Pflanze, der die Hälfte der angelegten Blätter genommen worden war, hatte im ganzen noch 23 Blätter, von denen 17 am Hauptstamm, 6 an den Seitenzweigen standen. Sämtliche Blätter — das Keimblatt ausgenommen — waren in der neunten Woche ihrer Entwicklung noch grün und hatten eine Oberfläche von insgesamt 451 qcm.

Die Oberfläche wurde folgendermaßen festgestellt. Die Konturen der Blätter wurden auf Papier gezeichnet, dann die Zeichnungen ausgeschnitten und gewogen. Durch Vergleich des Gewichtes der Zeichnungen mit dem Gewicht einer bekannten Oberfläche desselben Papieres wurde dann die Oberfläche der ausgeschnittenen Papierblätter berechnet.

---

[1]) SMITH, LONIE H.: Beobachtungen über Regeneration und Wachstum an isolierten Teilen von Pflanzenembryonen. Dissertation. Halle a. S. 1907.

[2]) VAN TIEGHEM, PH.: Recherches physiologiques sur la germination. Annales des Sciences naturelles. Ser. 5. Tome XVII. 1873.

[3]) HERING: Über Wachstumskorrelationen infolge mechanischer Hemmung des Wachsens. Jahrb. f. wiss. Botanik. Bd. XXIX, Berlin 1896. 132—170.

Digitized by Google

Das Gewicht der Blätter ohne Blattstiele betrug in g:

Frischgew.	Trockengew.	Prozentgeh. an Trockensubst.
170,00	27,17	15,95

Das Gewicht der ganzen operierten Pflanze war:

Frischgew.	Trockengew.	Prozentgeh. an Trockensubst.
817	89,27	10,9

Es wurden also 30,4 % der gesamten Trockensubstanz in den Blättern angelegt, während die normale Pflanze zu dieser Zeit nur 21,2 % für die Blätter verwendete. Für die normale Pflanze betrug das Gewicht der Blätter:

Frischgew.	Trockengew.	Prozentgeh. an Trockensubst.
164,46	29,12	17,70

Das Gewicht der ganzen normalen Pflanze war:

Frischgew.	Trockengew.	Prozentgeh. an Trockensubst.
1372	136,85	9,9

Im ganzen hatte die normale Pflanze 35 grüne Blätter, die zusammen eine Oberfläche von 723 qcm ausmachten; außerdem waren noch 4 verwelkte Blätter am Stamm, die nicht mit verrechnet wurden.

Wir sehen also, daß die Pflanze, der wir die Hälfte ihrer Blätter genommen haben, dennoch nicht bloß halb so viel Assimilationsfläche hat wie eine normale Pflanze, sondern mehr als halb so viel, nämlich rund 99 qcm mehr.

Ob sich korrelativ auch die Assimilationsgewebe der Rinde vermehrten, wie es Boirivant[1]) an entblätterten Trieben bemerkte, habe ich nicht untersucht.

Der Zuwachs der stehengebliebenen Kotyledonen ist demnach außerordentlich viel größer als die korrelative Vergrößerung der Laubblätter: diese zeigen bei den operierten Exemplaren einen Flächenzuwachs von 25 %, während die Kotyledonen um rund 125 % gewinnen. Daß für

[1]) Boirivant a. a. O.

Digitized by Google

das starke Flächenwachstum der letzteren der reiche Gehalt an plastischem Material verantwortlich zu machen ist, dürfte nicht zweifelhaft sein. Der Flächenzuwachs der einzelnen Laubblätter, für den wir hier einen durch Rechnung gefundenen Durchschnittswert angeführt haben, ist übrigens bei den einzelnen Laubblattindividuen insofern verschieden, als bei den später entwickelten die Flächenzunahme sehr viel beträchtlicher ausfiel als bei den früher gebildeten.

Auch in anderer Beziehung noch unterschieden sich die operierten Pflanzen von den normalen.

Daß die mit geringerer Assimilationskraft wachsenden Individuen sich verzweigten, wurde schon kurz erwähnt. Es ist immerhin auffallend, daß die korrelative Wachstumsförderung, welche von den operativen Eingriffen ausgeht, nicht ausschließlich dem Längenwachstum und der Blattproduktion der Hauptachse zugute kommt, sondern sich auch in der Bildung von Nebenästen bekundet.

Analoge Beobachtungen liegen bereits seitens anderer Autoren vor, Berthold[1]) entfernte z. B. an Ahornpflanzen das eine Blatt des Quirls ohne die Achselknospen zu verletzen und ließ das andere Blatt am Stamm. Infolge dieser Operation entwickelten sich die Achselknospen der stehengebliebenen Blätter weit besser als die Achselknospen der fortgenommenen Blätter, ohne daß jene übrigens austrieben.

An meinen Helianthuspflanzen sah ich stets nur die Achselsprosse der stehengebliebenen Blätter sich entwickeln. Leider wurde ich erst zu spät auf die Frage aufmerksam, ob bei der Resektion der Laubblätter auch die Achselknospen vielleicht gefallen waren.

Kotyledonarsprosse wurden an den in der oben beschriebenen Weise operierten Individuen nie beobachtet. Die stehengebliebenen Laubblätter entwickelten aus der

---

[1]) G. Berthold: Untersuchungen zur Physiologie der pflanzlichen Organismen. Bd. II. Teil 1. Leipzig 1904.

Digitized by Google

Tab. VII. Pflanzen vom 5. Juni ohne Kotyledonen.

Datum	Frischgewicht	Trockengewicht	Prozentgehalt an Trockensubstanz	Absolute Zunahme	Substanz-Quotient	Niederschläge	Temperatur	Licht	Summe der Sonnenstunden
Samen	0,0442	0,0407	92,08						
13. Juni	0,4210	0,0343	12,2	0,0064					
20. „	0,785	0,0671	8,5	0,0328	1,95	19,6 ccm	21,0° C	teils wolkig, teils heiter	69,70 St.
27. „	2,183	0,182	8,3	0,1149	2,71	9,3 „	18,1°	meist trübe	53,20 „
4. Juli	5,489	0,463	8,4	0,281	2,54	0,1 „	18,8°	meist heiter	80,65 „
11. „	13,442	1,163	8,6	0,700	2,51	4,8 „	16,2°	meist wolkig	42,30 „
18. „	29,313	2,594	8,8	1,431	2,23	7,1 „	20,2°	meist heiter	58,00 „
25. „	52,56	4,877	9,2	2,283	1,88	96,6 „	17,4°	meist wolkig	55,45 „
1. Aug.	79,14	7,657	9,6	2,780	1,57	1,7 „	21,0°	teils heiter, teils trübe	70,15 „
8. „	118,19	11,635	9,8	3,978	1,51	25,3 „	17,9°	teils heiter, teils trübe	44,10 „

Digitized by Google

Mehrzahl ihrer Achseln Seitensprosse, deren Länge zwischen 5 cm und 50 cm schwankte.

Ob bei der in Rede stehenden Operationsweise auch das stehengebliebene Primärblatt, das unmittelbar dem Keimblattwirtel folgt, hinsichtlich seiner korrelativen Größenzunahme — wie sich annehmen läßt — von dem Reservematerial des Kotyledons besonders profitiert, wurde nicht ermittelt.[1])

Weiterhin mögen noch einige Worte über die Lebensdauer der Blätter gesagt werden. Als die letzten Exemplare zum Zweck der Wägung gefällt wurden, waren sämtliche Blätter an ihnen noch lebendig, während, wie oben schon erwähnt, an den normal entwickelten Vergleichsexemplaren einige der untersten Laubblätter abgestorben waren. Die Keimblätter waren an allen Pflanzen tot. Die Anlage der Blütenkörbe am Ende der Hauptachse erfolgte an den operierten und normalen Exemplaren ungefähr gleichzeitig.

Pflanzen ohne Kotyledonen.

Von der sehr großen Bedeutung, welche die von den Kotyledonen gespeicherten Reservematerialien für die Zuwachsschnelligkeit der Versuchspflanzen haben, war schon wiederholt die Rede. Diese Bedeutung versuchte ich ziffern- und zahlenmäßig zum Ausdruck zu bringen, indem ich den Zuwachs normaler Pflanzen mit der Substanzproduktion solcher Exemplare verglich, denen in frischer Jugend die Kotyledonen genommen worden waren. Mit den Kotyledonen verliert eine Pflanze wie *Helianthus* ihre Reservespeicher und einen Teil ihrer assimilierenden Blattfläche. Daß der Verlust der Kotyledonen sehr nachhaltig

[1]) In der Literatur liegen bereits verschiedene Angaben vor, welche ähnliche Befunde wie die meinigen bringen; ich verweise auf: F. Haberlandt: a. a. O. Bd. I. 1875. S. 131. — E. Wollny: a. a. O. — Hans Winkler: Botan. Unters. aus Buitenzorg I, 5. Über korrelative Beziehungen zwischen Blatt und Achselknospe. Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg XX. 2. Ser. Vol. V. 41.

Digitized by Google

das Wachstum schädigen würde, war daher leicht vorauszusehen; immerhin war bei meinen Messungen, deren Resultate Tabelle VII wiedergibt, der überraschend hohe Grad der Schädigung auffallend.

Operiert wurden etwa 40 Exemplare vom 5. Juni. Die Pflanzen blieben außerordentlich schwächlich: bis zum 8. Aug. hatten sie zwar eine Höhe von durchschnittlich

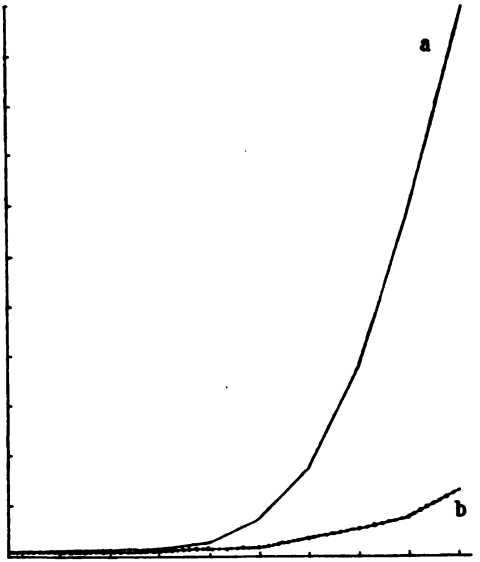


Fig. 9. Die Zunahme an Trockensubstanz bei normalen (a) Pflanzen und bei Pflanzen, die ohne Kotyledonen aufwuchsen (b).

100 cm erreicht, doch betrug ihr Trockengewicht nur etwa ein zehntel von dem der normalen Pflanzen.

Wie die Fig. 9 zeigt, haben Pflanzen ohne Kotyledonen den geringsten Zuwachs im Vergleich mit den andern in dieser Arbeit besprochenen Pflanzen.

Vergleichen wir die Wachstumskoeffizienten normaler und operierter Pflanzen, so ergibt sich, daß der Wachstumskoeffizient bei den operierten Pflanzen in derselben Weise ansteigt und später wieder abfällt wie bei normalen Indi-

Digitized by Google

viduen, aber nirgends zu der absoluten Höhe gelangt, wie beim normalen Verlauf der Entwicklung (vgl. Fig. 10).

Fig. 10. Die Änderung des Substanzquotienten bei normalen Pflanzen (a) und Pflanzen ohne Kotyledonen (b).

Im Anschluß an diese Messungen stellte ich noch einige Versuche an, welche das Entwicklungsschicksal einzelner Organe unserer Pflanze illustrieren sollten; ich wählte hierzu die Kotyledonen (s. Tab. VIII). Die Tabelle

Tab. VIII. Kotyledonen.

Datum	Frischgewicht eines Kotyledons	Trockengewicht eines Kotyledons	Prozentgehalt an Trockensubstanz	Absolute Zunahme
	0,0050	0,0044	88,00	
10. Juni	0,0633	0,0088	13,90	+ 0,0044
11. „	0,0674	0,0092	13,64	+ 0,0004
12. „	0,1244	0,0126	10,12	+ 0,0034
13. „	0,1942	0,0177	9,11	+ 0,0051
17. „	0,2445	0,0183	7,48	+ 0,0006
21. „	0,2675	0,0195	7,28	+ 0,0012
25. „	0,3198	0,0207	6,47	+ 0,0012
29. „	0,3321	0,0211	6,35	+ 0,0004
3. Juli	0,3852	0,0203	5,27	— 0,0008
7. „	0,3723	0,0200	5,37	— 0,0003
11. „	0,3570	0,0200	5,60	— 0,0000
15. „	0,3046	0,0176	5,77	— 0,0024
19. „	0,1347	0,0163	12,02	— 0,0013
23. „	0,0225	0,0163	72,44	— 0,0000

und Fig. 11 geben über die Resultate Aufschluß. — Das Trockengewicht ruhender geschälter Samen beträgt im Durchschnitt 0,0088 g. Da der Embryo von Helianthus

Digitized by Google

Tab. IX. Spät ausgesäte normale Pflanzen.

Datum	Frischgewicht	Trockengewicht	Prozentgehalt an Trockensubstanz	Absolute Zunahme	Substanz-Quotient	Niederschläge	Temperatur	Licht	Summe der Sonnenstunden
Samen	0,0442	0,0407	92,08						
				0,0024					
18. Sept.	0,785	0,0431	5,4						
				0,0269	1,62	0,6 ccm	12,7° C	meist heiter	59,20 St.
25. „	1,241	0,070	5,6						
				0,0430	1,61	— „	14,5°	meist wolkig, teilweise heiter	27,30 „
2. Okt.	2,074	0,113	5,4						
				0,065	1,57	— „	13,4°	heiter	55,05 „
9. „	2,911	0,178	6,1						
				0,081	1,45	— „	12,3°	heiter	43,45 „
16. „	4,138	0,259	6,2						
				0,113	1,43	— „	2,4°	teils heiter, teils wolkig	27,85 „
23. „	5,718	0,372	6,5						

Digitized by Google

größtenteils aus Kotyledonenmasse besteht und ein Endosperm den Samen fehlt, ist die Annahme zulässig, daß ein Kotyledon eines ruhenden Samens ca. 0,0044 g wiegt; demnach (vgl. Tab. VIII) erfahren die Kotyledonen schon in den ersten fünf Tagen nach der Aussaat einen Zuwachs um das Doppelte ihres Gewichtes, dann steigt die Substanzmenge langsamer, um erst nach mehreren Wochen wieder abzusinken (vgl. Fig. 11).

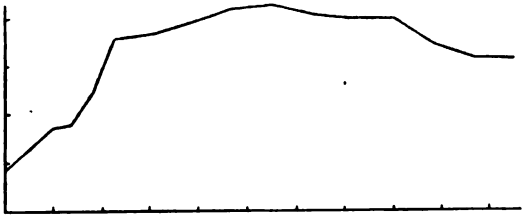


Fig. 11. Die Zunahme des Trockengewichts bei den Kotyledonen.

Die graphische Darstellung der Wachstumsvorgänge zeigt, daß der zeitliche Verlauf der Trockengewichtszunahme auch bei den Kotyledonen dem Typus einer S-förmigen Kurve entspricht[1]); denselben Kurvenverlauf nimmt im Grunde die Entwicklung der ganzen Pflanze. Allerdings kommt bei den Kurven, welche die Zunahme ihrer Trockensubstanz ausdrücken, der absteigende Ast der Kurve erst bei den letzten Stadien der Entwicklung zum Ausdruck.

Spät ausgesäte normale Pflanzen.

In der angeführten Arbeit erwähnt Hackenberg, daß bei spät angelegten *Canabis*-Pflanzungen die Blütenbildung schneller beginnt als bei Frühjahrspflanzungen. Um auch

[1]) Wolfgang Ostwald: Über die zeitlichen Eigenschaften der Entwicklungsvorgänge. Vorträge und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen. Heft 5. Leipzig 1908.

Digitized by Google

nach dieser Richtung für *Helianthus* Versuche anzustellen, machte ich am 28. August noch eine Aussaat, besonders, um die Pflanzen auf die Zeit der Blütenbildung und die Masse der Blütensubstanz zu prüfen. Die Beobachtungen konnten aber nicht zu Ende geführt werden, da die Pflanzen durch Frost zugrunde gingen, noch ehe sie zur Blütenbildung kamen.

Als ich am 18. September, also drei Wochen nach der Aussaat (die Samen waren nicht erst in Schalen, sondern sofort ins freie Land gesteckt), die Pflanzen zum erstenmal wog, hatten sie noch keine Laubblätter entwickelt und waren offenbar erst einige Tage vorher gekeimt. Das bestätigte mir auch die Wägung, die ein Gewicht ergab, wie es Frühjahrspflanzen 2—3 Tage nach der Keimung aufwiesen. Die Entwicklung ging äußerst langsam vonstatten. In fünf Wochen betrug ihr Trockengewicht noch nicht ein Vierzigstel von dem, das die Pflanzen vom 5. Juni in derselben Zeit gewonnen hatten (vgl. Tab. IX). Länger konnten die Versuche leider nicht fortgesetzt werden, da, wie erwähnt, die Pflanzen am 23. Oktober erfroren waren. Bis zu dieser Zeit hatten sie eine Höhe von durchschnittlich 24 cm erreicht und außer den Kotyledonen nur 6 Laubblätter entwickelt. Manche der Pflanzen hatten nicht hinreichend Festigkeit, um sich aufrecht zu halten, so daß sie am Boden lagen. Der Substanzquotient schwankt bei diesen Pflanzen während der Beobachtungszeit um 1,5 bei wöchentlicher Messung.

Diese großen Wachstumsunterschiede finden vermutlich ihre Erklärung in der Verschiedenheit der Temperatur und der Beleuchtung. Unterschiede hinsichtlich der Niederschläge kommen weniger in Betracht, da sowohl die im Frühjahre als auch die im August ausgesäten Pflanzen stets durch Begießen feucht gehalten wurden. Aber während die Frühjahrspflanzen in den ersten fünf Wochen bei einer täglichen Durchschnittstemperatur von fast 19° C wuchsen, betrug in dem gleichen Zeitraum die Temperatur bei den Augustpflanzen nur 11° C, besonders waren die

Digitized by Google

Nächte im Herbst erheblich kälter; in den letzten Beobachtungstagen gingen die spät ausgesäten Pflanzen ja sogar infolge von Frost zugrunde.

Ein zweiter Faktor, der wahrscheinlich mit die Unterschiede hervorgerufen hat, ist das Licht. Die normalen Pflanzen vom Juni hatten in den ersten fünf Wochen einen Lichtgenuß von insgesamt 600,5 Lichtstunden (von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang gerechnet), davon waren 316 Sonnenstunden. Die Augustpflanzen bekamen nur 414,4 Lichtstunden mit 212 Sonnenstunden, also 200 Licht- und 100 Sonnenstunden weniger, was für die kleinen Pflanzen in der verhältnismäßig kurzen Zeit von fünf Wochen sicher von bedeutendem Einfluß ist.

Zusammenfassung der Hauptresultate.

1. Es läßt sich bestätigen, daß *Helianthus annuus Bismarckianus* während der vegetativen Wachstumsperiode das Trockengewicht nach dem Prinzip der geometrischen Reihe vermehrt.

2. Pflanzen mit zwei Vegetationspunkten, die durch Entfaltung der Kotyledonarseitensprosse und durch Unterdrückung des Hauptsprosses zustande kamen, produzierten weniger Trockensubstanz als normale eingipflige Pflanzen.

3. Für die Blütenstände verwendeten zweigipflige Pflanzen nur etwa ein Achtel ihrer gesamten Trockensubstanz, während normale Individuen ein Drittel ihrer Substanz dafür anlegten.

4. Pflanzen mit vier Vegetationspunkten, die erzeugt wurden durch Entfaltung der Kotyledonarsprosse und der Seitenzweige aus den Achseln der Primärblätter, erreichten ein höheres Trockengewicht als normale Pflanzen.

5. Für die Blütenkörbe verwendeten die viergipfligen Pflanzen mehr Material als die zweigipfligen, aber ebenfalls weniger als die normalen, nämlich etwas mehr als ein Fünftel ihrer Trockensubstanz.

6. Pflanzen, denen die Hälfte der sich entwickelnden

Digitized by Google

Blätter genommen wurde, blieben im Längenwachstum und in der Substanzproduktion hinter den normalen Pflanzen zurück. Es wurden weniger Blätter am Hauptstamm angelegt als bei normalen Individuen. Dafür fand eine starke Vergrößerung der Blattflächen statt. In den Achseln der stehengebliebenen Blätter entwickelten sich Seitensprosse. Für die Blattsubstanz wurde in der 9. Woche der Entwicklung von den operierten Pflanzen 30,4 % verwendet, von den normalen 21,2 %.

7. Pflanzen, welche ohne Kotyledonen aufwuchsen, erreichten in neun Wochen nur ein Zehntel des Trockengewichtes gleichalter normaler Pflanzen.

8. Pflanzen, die verhindert wurden, am Hauptstamm eine Endblüte zu bilden, entwickelten sich im allgemeinen in der von Vöchting beobachteten Weise, doch bildete die von mir untersuchte Spezies nach der Dekapitation Seitensprosse, die meist taube Blüten trugen; ein hypertrophisches Wachstum der Wurzel wurde nicht beobachtet; dagegen konnte gegenüber den normalen Pflanzen eine längere Lebensdauer der dekapitierten festgestellt werden.

Werden auch manche von denjenigen Befunden, bei welchen es sich um geringe Differenzen im Substanzbetrag der Pflanzen handelt, auf individuelle Verschiedenheiten der verwendeten Exemplare oder auf kleine Unterschiede in der Beleuchtung, den Transpirationsverhältnissen, den Bodenqualitäten usw. zurückzuführen sein, so dürfen doch andererseits alle auf größere Betragsunterschiede hin gezogenen Schlüsse gesetzmäßige Beziehungen zwischen Wachstumsweise oder Wachstumsform und Substanzproduktion zum Ausdruck bringen.

Unsere Experimente zeigen vor allem, daß nach den experimentellen Eingriffen in den typischen Entwicklungsgang der Exemplare quantitative (Gesamtmasse der produzierten Substanz) und qualitative (Beziehung zwischen der Masse der Blütenkörbe und der Masse der vegetativen Pflanzenteile) Abweichungen vom normalen Verhalten zustande kommen.

Digitized by Google

Nachtrag.

Nach Fertigstellung meines Manuskriptes wurde ich auf eine in diesem Jahre erschienene Arbeit von Lubimenko[1]) aufmerksam, deren Ergebnisse auch für meine Untersuchungen noch von einigem Interesse sind. Der genannte Autor weist nämlich nach, daß die Trockensubstanzproduktion einer Pflanze vor allem von der Beleuchtung abhängt; und zwar wird die optimale Beleuchtungsintensität durch die Menge der in den Blättern enthaltenen Chlorophyllkörner bedingt, so daß über die Assimilationskraft einer Pflanze oder deren einzelne Blätter nicht allein die Zahl der Quadrateinheiten der letzteren entscheidet, sondern auch die Qualität der Blattzellen. Die Transpiration hat im allgemeinen keinen Einfluß auf die Trockensubstanzproduktion. Der Prozentgehalt an Trockensubstanz fällt mit dem Licht. Diese Erscheinung ist vielleicht dem Einfluß der Transpiration zuzuschreiben, die ebenfalls mit dem Licht abnimmt.

Es stimmen mit einem Teil dieser Angaben von Lubimenko meine Befunde betreffs der spät ausgesäten Helianthuspflanzen überein, deren äußerst geringes Wachstum, wie ich annahm, durch geringen Lichtgenuß und niedrige Temperatur verursacht worden war.

---

[1]) M. W. Lubimenko: Production de substance sèche et de la chlorophylle chez les végétaux superieurs aux diverses intensités lumineuses. Annales d. Sciences Naturelles 9. Sér. Botanique. T. VII, 321—415. Paris 1908.

Digitized by Google

Endgültige Abgrenzung und Charakterisierung der Tierfährtenarten des Rotliegenden Deutschlands.

Von **Prof. Dr. Pabst-Gotha.**[1])

Nachdem die Untersuchung der Tierfährten des Rotliegenden Deutschlands zu einem gewissen Abschluß gelangt ist (vgl. Nova Acta, Abh. d. K. L. C. Deutsch. Akad. d. Naturf. B. 89. Nr. 2), ist es möglich geworden diese nach ihren Merkmalen gegenseitig zu Fährtenarten abzugrenzen und in folgendem System zu vereinigen:

I. Hauptgruppe: Fährten von „kurzzehigem" Typus, „Kurzzehfährten", *Brachydactylichnia:*

Einzelfährten mit breiten Ballen und kurzen Zehen, mit in der Regel gerundeten, klumpig verdickten Endigungen, in der Regel ohne Bewehrung durch einen Nagel. Die Spannweiten der Einzelfährten entweder gleich ihren Längen oder um weniges größer.

1. *Ichnium sphaerodactylum,* „typische" Klumpzehfährte.

Einzelfährten mit breiten Ballen, fünfzehig. Zehen kurz mit deutlich klumpigen, kugelförmigen Endigungen, die bei den ersten vier Zehen nach einwärts, bei der fünften nach auswärts gebogen sind. Die erste Zehe getrennt von den enger verwachsenen mittleren, ebenso die fünfte.

[1]) Anm. d. Red. Der um die Erforschung der Tierfährten hochverdiente Autor ist während der Drucklegung gestorben, die Korrektur besorgte Herr Privatdozent Dr. Ew. Wüst.

Digitized by Google

Die vierte Zehe die längste, die erste die kürzeste. Die Spannweiten der Einzelfährten um 1—2 cm größer als ihre Längen. Die Einzelfährten der Vorderfüße kleiner als die der Hinterfüße.

Vorderfußeinzelfährten 6—12 cm; Hinterfußeinzelfährten 8—12,5 cm messend; die größten Einzelfährten des Rotliegenden.

Gang „alternierend", mit teilweiser Deckung der Einzelfährten von Vorder- und Hinterfuß; die Einzelfährten der Vorderfüße einwärts gekehrt.

1. *a Ichnium sphaerodactylum, subspecies minor.* Klumpzehfährte „mit kleinen Einzelfährten".

Einzelfährten wie bei *Ichn. sphaerod.*, aber bedeutend schwächer gebaut und nur bis 7 cm messend.

Gang alternierend, Schrittlänge nur 20 cm im Gegensatz zu 25—30 cm bei *Ichn, sphaerodactylum.*

1 und 1 *a* vereinigt zur Untergruppe der: *Sphaerodactylichnia:* „Klumpzehfährten".

Einzelfährten mit breiten Ballen und kurzen Zehen mit deutlich klumpigen, kugelförmigen Endigungen, ohne Bewehrung. Die Spannweiten der Einzelfährten um 1 bis 2 cm größer als ihre Längen.

2. *Ichnium pachydactylum*, „typische" Plumpzehfährte.

Einzelfährten mit breiten Ballen, fünfzehig. Zehen auffallend kurz, gedrungen, etwas einwärts gebogen. Die Zehenendigungen rund, schwach klumpig verdickt, ohne Bewehrung, etwas nach unten gebogen, daher tiefer eingedrückt. Die ersten 4 Zehen enger verwachsen, die fünfte von diesen getrennt. Die vierte Zehe die längste, die erste die kürzeste. Die Spannweiten der Einzelfährten um 1 bis 1,5 cm größer als ihre Längen. Die Einzelfährten der Vorderfüße kleiner als die Hinterfüße.

Vorderfußeinzelfährten 4—4,5 cm, Hinterfußeinzelfährten 5—6 cm messend. Gang „alternierend". Die Einzelfährten der Vorderfüße etwas einwärts gekehrt.

Digitized by Google

2 a. *Ichnium pachydactylum, minus.* „Kleine“ Plumpzehfährte.

Einzelfährten mit nur schwach entwickelten, breiten Ballen, fünfzehig. Zehen sehr kurz und gedrungen. Die Zehenendigungen schwach klumpig bis kugelig verdickt, deutlich nach unten gebogen, tiefer eingedrückt, ohne Bewehrung. Die vierte Zehe die längste. Die Spannweiten der Einzelfährten um weniges größer als ihre Längen.

Hinterfußeinzelfährten 2,3 cm messend.

Gang ausgesprochen „alternierend“.

2 b. *Ichnium pachydactylum, ungulatum,* Plumpzehfährte „mit Krallen“.

Einzelfährten fünfzehig. Zehen kurz, auffallend breit und gedrungen mit langen, über 2 cm messenden Krallen, die weit vor den Enden der Zehen in den Einzelfährtenabdrücken ihre deutlichen Spuren hinterlassen haben. Die vierte Zehe die längste.

Zehen bis 4 cm lang.

2, 2 a und 2 b vereinigt zur Untergruppe der *Pachydactylichnia:* „Plumpzehfährten“.

Einzelfährten mit breiten Ballen und kurzen, gedrungenen Zehen mit gerundeten schwach klumpig verdickten Endigungen, in der Regel ohne Bewehrung durch einen Nagel. Die Spannweiten der Einzelfährten um 1—1,5 cm größer als ihre Längen.

3. *Ichnium brachydactylum,* „typische“ Kurzzehfährte.

Einzelfährten mit breiten, massig entwickelten Ballen, fünfzehig. Zehen kurz, schwach keulig anschwellend, spitz endigend, so daß eine Bewehrung durch einen Nagel nicht ausgeschlossen ist, Die vierte Zehe die längste. Die Spannweiten der Einzelfährten nahezu gleich ihren Längen. Die Einzelfährten von Vorder- und Hinterfuß verschieden groß.

Hinterfußeinzelfährten 3—3,5 cm messend.

Gang „alternierend“.

Digitized by Google

4. *Ichnium rhopalodactylum,* „typische“ Keulzehfährte.

Einzelfährten mit breiten Ballen, vierzehig. Zehen kurz, deutlich keulig anschwellend, rund endigend, ohne Bewehrung. Die dritte Zehe die längste. Die Spannweiten der Einzelfährten gleich ihren Längen. Die Einzelfährten der Hinterfüße um weniges größer als die der Vorderfüße.

Hinterfußeinzelfährten 1,2 cm messend.

Gang „alternierend“, mit teilweiser Deckung der Einzelfährten von Vorder- und Hinterfuß.

5. *Ichnium anakolodactylum,* „typische“ Gekürztzehfährte.

Einzelfährten sehr klein, mit breiten Ballen, vierzehig. Zehen sehr kurz mit schwach klumpig verdickten Endigungen, ohne Bewehrung. Die dritte Zehe die längste. Die Spannweiten der Einzelfährten gleich ihren Längen.

Einzelfährten nur 7 mm messend.

II. Hauptgruppe: Fährten von „langzehigem“ Typus, „Langzehfährten“, *Dolichodactylichnia*:

Einzelfährten mit langen, schmalen oder wenig entwickelten Ballen und langen Zehen mit in der Regel spitzen Endigungen, in der Regel mit Bewehrung durch einen Nagel. Die Längen der Einzelfährten stets größer als ihre Spannweiten.

6. *Ichnium acrodactylum,* „typische“ Spitzzehfährte.

Einzelfährten mit langen, schmalen Ballen, mit deutlich abgesetzter Ferse, fünfzehig. Zehen lang, kegelförmig sich verjüngend, mit Bewehrung durch einen Nagel. Die fünfte Zehe abgespreizt; die vierte die längste, die erste die kürzeste. Die Längen der Einzelfährten um 2 cm größer als ihre Spannweiten! Die Einzelfährten der Vorderfüße um weniges kleiner als die der Hinterfüße.

Vorderfußeinzelfährten 8 cm, Hinterfußeinzelfährten 9 cm messend.

Gang „nicht alternierend“. Die Einzelfährten des Vorderfußes schwach einwärts gekehrt.

Digitized by Google

6 *a*. *Ichnium acrodactylum, subspecies curvata.* Spitzzehfährte mit „gekrümmten Zehen".

Einzelfährten ähnlich denen von *Ichn. acrod.*, aber die Zehen stark nach außen gekrümmt.

Vorderfußeinzelfährten 9 cm, Hinterfußeinzelfährten 13 cm messend.

Gang „nicht alternierend".

6 *β*. *Ichnium acrodactylum, subspecies dispar.* Spitzzehfährte mit „verschieden großen Einzelfährten" von Vorder- und Hinterfuß.

Einzelfährten ähnlich denen von *Ichn. acrod.*, aber die Einzelfährte des Vorderfußes bedeutend kleiner als die des Hinterfußes. Größenunterschied 5 cm betragend!

Einzelfährten mit langen, schmalen Ballen mit deutlich abgesetzter Ferse und sehr langen, kegelförmig sich verjüngenden, spitz endigenden Zehen, mit Bewehrung durch einen Nagel. Die Längen der Einzelfährten um 2—9 cm größer als ihre Spannweiten.

Einzelfährten: Hinterfuß 13 cm, Vorderfuß 8 cm messend.

Gang nicht alternierend.

6 *γ*. *Ichnium acrodactylum, subspecies alternans.* Spitzzehfährte mit „alternierendem Gang".

Einzelfährten ähnlich denen von *Ichn. acrod.*, aber mit selten abgeformten Ballen, mit Ferse. Zehen paralleler untereinander gerichtet, schwach keulig anschwellend, sich wieder verjüngend, mit Bewehrung.

Vorderfußeinzelfährten 6 cm, Hinterfußeinzelfährten 7 cm messend.

Gang ausgesprochen „alternierend"!

6, 6*α*, 6*β* und 6*γ* vereinigt zur Untergruppe der *Acrodactylichnia:* „Spitzzehfährten".

7. *Ichnium gampsodactylum*, „typische", Krummzehfährte.

Einzelfährten mit wenig entwickelten, meist fehlenden Ballen. Fünfzehig mit möglicherweise weniger zehigem Vorderfuß. Zehen sehr lang, schlank und stark nach einwärts gekrümmt, meist mit deutlicher Bewehrung durch

Digitized by Google

einen Nagel oder eine Kralle. Die fünfte Zehe der Hinterfußeinzelfährte am wenigsten gekrümmt und sehr weit abgespreizt, beinahe nach rückwärts gebogen. Die vierte Zehe die längste, die erste die kürzeste. Die Längen der Einzelfährten größer als ihre Spannweiten. Die Vorderfußeinzelfährten nur weniges kleiner als die Hinterfußeinzelfährten.

Hinterfußeinzelfährten 3,5—5 cm messend.

Gang „alternierend" meist mit so vollkommener Deckung von Vorderfuß- und Hinterfußeinzelfährten, daß in der Regel von den Vorderfußeinzelfährten weniger Zehen (nur 3—4) als von den Hinterfußeinzelfährten zum deutlichen Abdruck gekommen sind.

7 α. *Ichnium gampsodactylum, subspecies minor.* Krummzehfährte mit „kleinen Einzelfährten."

Einzelfährten wie bei *Ichn. gampsod.*, aber bedeutend schwächer gebaut. Hinterfußeinzelfährten nur bis 2,8 cm messend im Gegensatz zu 5 cm bei *Ichn. g. Typus.*

Gang „alternierend".

7 β. *Ichnium gampsodactylum, subspecies gracilis.* Krummzehfährte mit „schlanken" Zehen.

Einzelfährten ähnlich denen von *Ichn. gampsod.*, aber mit sehr schlanken Zehen, die stets spitz endigen, mit wahrscheinlicher Bewehrung durch einen Nagel; Hinterfußeinzelfährten nur bis 2,6 cm messend.

Gang „alternierend".

7 a. *Ichnium gampsodactylum, tenue.* Krummzehfährte „mit dünnen Zehen".

Einzelfährten sehr klein, mit wenig entwickelten Ballen, fünfzehig. Zehen sehr lang und dünn, gekrümmt, mit spitzen Endigungen.

Vorderfußeinzelfährten 6 mm, Hinterfußeinzelfährten 11 mm messend.

7, 7 α, 7 β und 7 a vereinigt zur Untergruppe der: *Gampsodactylichnia* „Krummzehfährten".

Einzelfährten mit wenig entwickelten meist fehlenden

Digitized by Google

Ballen und sehr langen, schlanken, stark nach einwärts gekrümmten Zehen, mit teilweise deutlicher Bewehrung durch einen Nagel oder eine Kralle. Die Längen der Einzelfährten größer als ihre Spannweiten.

8. *Ichnium dolichodactylum* „typische" Langzehfährte.

Einzelfährte mit wenig entwickelten Ballen, fünfzehig. Zehen lang, schwach keulig anschwellend, mit wieder verjüngten Endigungen, ohne Bewehrung. Die ersten vier Zehen eng verwachsen, die fünfte getrennt von ihnen. Die vierte Zehe die längste, die erste die kürzeste. Die Längen der Einzelfährten größer als ihre Spannweiten. Die Einzelfährten der Vorderfüße kleiner als die der Hinterfüße.

Vorderfußeinzelfährten 13 mm, Hinterfußeinzelfährten 19 mm messend.

Gang „alternierend", mit teilweiser Deckung der Einzelfährten von Vorder- und Hinterfuß.

Die bekannt gewordenen Tierfährten des Rotliegenden „Deutschlands" verteilen sich aber auf dieses System wie folgt:

Übersicht der Verteilung der Tierfährten des Rotliegenden „Deutschlands" auf ihr System.

I. Brachydactylichnia.

1. *Ichnium sphaerodactylum.*

1. *Ichn. sphaerod. friedrichrodanum (Ichniotherium Cottae* Pohlig) Friedrichroda, Gottlob.
2. „ „ *kabarzense.* Kabarz, Hübel.
3. „ „ *sembacense.* Winterstein, Sembach.
4. „ „ *tambacense.* Tambach, Bromacker, Birkheide.
5. „ „ *albendorfense.* Albendorf.
6. „ „ *lomnitzense (Saurichnites Pittlerianus* Fritszsc.) Lomnitz.
7. „ „ *rossitzense.* Rossitz.

Digitized by Google

1a. *Subspecies minor.*

8. *Ichn. sphaerod. kabarzense, subsp. minor.* Kabarz.
9. „ „ *tambacense* „ „ Tambach, Bromacker.

2. *Ichnium pachydactylum.*

10. *Ichn. pachyd. friedrichrodanum.* Friedrichroda, Kesselgraben.
11. „ „ *albendorfense (Saurichnites Leisnerianus* Geinitz z. T.) Albendorf.
12. „ „ *lomnitzense* (*Saurichnites intermedius* Fritsch) Lomnitz.
13. „ „ *rossitzense.* Rossitz.

2a. *Ichnium pachydactylum, minus.*

14. *Ichn. pachyd. minus albendorfense.* Albendorf.
15. „ „ „ *rossitzense.* Rossitz.

2b. *Ichnium pachydactylum ungulatum.*

16. *Ichn. pachyd. ungulatum albendorfense (Saurichnites Leisnerianus* Geinitz z. T.) Albendorf.
17. „ „ „ *rossitzense.* Rossitz.

3. *Ichnium brachydactylum.*

18. *Ichn. brachyd. kabarzense.* Kabarz.
19. „ „ *tambacense.* Tambach, Bromacker.
20. „ „ *kalnanum (Saurichnites Kablikae* Geinitz, *S. Kablikae* Geinitz bei Fritsch und *caudifer* Fritsch.) Oberkalna bei Hohenelbe.

4. *Ichn. rhopalodactylum.*

21. *Ichn. rhopalod. kalnanum (Saurichnites salamandroides* Geinitz und *S. salamandroides* Geinitz bei Fritsch) Oberkalna bei Hohenelbe.
22. „ „ *rossitzense.* Rossitz.

5. *Ichnium anakolodactylum.*

23. *Ichn. anakolod. kabarzense.* Kabarz.

Digitized by Google

II. Dolichodactylichnia.

6. *Ichnium acrodactylum.*

24. *Ichn. acrod. tambacense.* Tambach. Bromacker.

6α. *Subspecies curvata.*

25. *Ichn. acrod. tambacense, subsp. curvata.* Tambach. Bromacker.

6β. *Subspecies dispar.*

26. *Ichn. acrod. tambacense, subsp. dispar.* Tambach. Bromacker.

6γ. *Subspecies alternans.*

27. *Ichn. acrod. tambacense subsp. alternans.* Tambach. Bromacker.

7. *Ichnium gampsodactylum.*

28. *Ichn. gampsod. friedrichrodanum (Protritonichnites lacertoides* Pohlig z. T.) Friedrichroda, Kesselgraben und Gottlob.

29. „ „ *kabarzense* Kabarz.

30. „ „ *albendorfense* (z. T. *Saurichnites lacertoides* Geinitz bei Göppert) Albendorf.

31. „ „ *kalnanum (Saurichnites lacertoides* Geinitz) Oberkalna bei Hohenelbe.

32. „ „ *lomnitzense (Saurichnites calcar* Fritsch). Lomnitz.

33. „ „ *rossitzense* Rossitz.

7α. *Subspecies minor.*

34. *Ichn. gampsod. kabarzense, subsp. minor* Kabarz.

35. „ „ *albendorfense* „ „ (*Saurichnites divaricatus* Göppert) Albendorf.

36. „ „ *kalnanum subsp. minor (Saurichnites lacertoides* Geinitz z. T. *S. incurvatus* u. *comaeformis* Fritsch). Oberkalna bei Hohenelbe.

37. „ „ *lomnitzense subsp. minor (Saurichnites cerlatus* Fritsch) Lomnitz.

38. „ „ *rossitzense* Rossitz.

Digitized by Google

7β. *Subspecies gracilis.*

39. *Ichn. gampsod. albendorfense, subsp. gracilis (Saurichnites gracilis* Göppert) Albendorf.

7a. *Ichnium gampsodactylum, tenue.*

40. *Ichn. gampsod., tenue, friedrichrodanum.* Friedrichroda Kesselgraben.

8. *Ichnium dolichodactylum.*

41. *Ichn. dolichod. tambacense* Tambach. Bromacker.

In dieser Übersicht wären alsdann drei in verschieden engem systematischem Verhältnis zu einander stehende Fährtengruppen zu unterscheiden:

1. Die zu einer der acht typischen Fährtenarten, Unterarten und Abarten gehörigen untereinander nahezu völlig übereinstimmenden Fährten der verschiedenen Fundorte;

2. die mit den typischen Fährtenarten in einem gewissen morphologischen und aller Wahrscheinlichkeit nach auch genetischen Zusammenhang stehenden Fährtenunterarten und

3. die mit den typischen Fährtenarten in keinem Zusammenhang stehenden Fährten, die mit ihnen allerdings die Art bestimmenden Merkmale gemeinsam haben und daher nicht als besondere Fährtenarten angesehen werden können, sich aber durch weitere Merkmale wesentlich unterscheiden, ohne außerdem einen möglichen genetischen Zusammenhang mit ihnen zu besitzen.

Als Reihenfolge der Fundorte ist gewählt worden: Friedrichroda, Kabarz, Tambach, Albendorf, Oberkalna, Lomnitz und Rossitz.

Friedrichroda, Kabarz und Tambach repräsentieren das Thüringer Rotliegende und zwar Friedrichroda und Kabarz vom mittleren Rotliegenden die Goldlauterer Schichten und Tambach vom mittleren Rotliegenden die Oberhöfer Schichten (Fundort Birkheide im Spittergrund) und das Obere Rotliegende: die Tambacher Schichten (Fundort Bromacker bei Tambach). Die übrigen Fundorte gehören dem Schlesischen, Böhmischen und Mährischen Rotliegenden an.

Digitized by Google

Symbolae ad Floram Hercynicam.

Von

Erwin Schulze.

4. Zur Geschichte des *Aster salignus* Willdenow.

Im Jahre 1775 erschien 'Flora barbiensis. In usum seminarii fratrum edidit Frid. Adam. Scholler. Lipsiae apud Weidmanni heredes et Reichium in commissis. 1775.' [8°. 310 p. et index (18 p.).] Das Vorwort ist datirt vom 16. Juni 1774. Aus den Signaturen der Druckbogen und aus der Pagination des Buches (bei der der Titel als p. 1 zählt und die Seiten des Vorworts, obgleich nicht mit Zahlen bezeichnet, mitgezählt werden) geht hervor, daß die praefatio früher gedruckt ist als der Text.

Die 'definitiones et generum et specierum' sind aus der 13., durch Murray besorgten Ausgabe des syst. veg. entnommen, sie sind also nicht von Scholler nach den ihm vorliegenden Pflanzen ausgearbeitet, was bei der Deutung der von ihm aufgeführten Arten wohl zu beachten ist, indem nicht vorausgesetzt werden darf, daß jede Pflanze genau die in der Diagnose angegebene Beschaffenheit habe. Außer dem syst. veg. hat Scholler die sp. pl., ed. 2, die fl. suec., ed. 2, und die mant. pl. 1 et 2 benutzt; auch citirt er gelegentlich Rupps fl. jen. Bei diesem beschränkten litterarischen Apparat war es unvermeidlich, daß Scholler sich öfter in der Bestimmung der Pflanzen irrte. Da aber diese Irrtümer leicht zu erkennen und zu berichtigen sind, nachdem namentlich durch L. Schneiders gründliche Erforschung des Magdeburger Florengebiets auch der Pflanzenbestand der Gegend von Barby genau bekannt geworden

Digitized by Google

ist, so hat Schollers fl. barbiensis durch die genauen Fundortsangaben trotz den falschen Bestimmungen dauernden Wert.

Von der Gattung *Aster* führt Scholler als bei Barby wildwachsend drei Arten auf: 1. *A. tripolium*, 2. *A. amellus*, 3. *A. acris*. Alle drei sind falsch bestimmt, und zwar ist n. 1 der damals noch unbeschriebene *A. salignus*; n. 2 ist wahrscheinlich *A. parviflorus*, obgleich auf diesen die Diagnose des *A. amellus* schlecht paßt; n. 3 ist *A. tripolium*. Über n. 1 und n. 3 sagt Scholler folgendes:

'699. A. (*Tripolium*) fol. lanceolatis integerrimis [p. 194
carnosis glabris, ramis inaequalibus, flor. corymbosis.

H. ad Albim bey den Schifmühlen copiose. Fl. Julio, Augusto.'

'1014. ASTER (*acris*) fol. lanceolato- [add., p. 309
linearibus strictis integerrimis planis, flor. corymbosis fastigiatis, pedunc. foliosis.

H. ad fossas et in fossis ad salinas bey Salze an den Gradirwerken hin. Fl. Augusto.

Caulis vix pedalis, striatus, infra crassus, superius tenuis, ramosus, ramis divaricatis incurvatis. Folia sessilia linearia, inferiora parum lanceolata, carnosa seu lingulata, obtusiuscula, quaedam uno alterove dente donata. Pedunculi foliolosi superius parum squamosi. Calycis squamae adpressae, margine coloratae. Radius floris violaceus, discus croceus.'

Scholler hat seinen *A. acris* (*A. tripolium* L.), den er erst in den addendis aufführt, offenbar im August 1774, als der die Gattung *Aster* enthaltende 13. Bogen seines Buches bereits gedruckt war, bei Gr. Salze beobachtet.

Scholler starb am 3. April 1785. Die von ihm gesammelten Nachträge zur Flora barbiensis erschienen, von Schreber geordnet und von J. Bossart zum Drucke besorgt, im Jahre 1787 u. d. T. 'Supplementum florae barbiensis auctore Frider. Adam. Scholler. Cum tabula aenea. Barbii typis spellenbergianis. 1787.' [8°. tit.; praef. (8 p.); expl. fig. (2 p.); p. 311-366; index (4 p.).]

Scholler hatte nach der Herausgabe der fl. barb. er-

Digitized by Google

kannt, daß sein vermeintlicher *A. acris* der echte *A. tripolium* L., und daß die Pflanze, die er früher für *A. tripolium* gehalten hatte, eine noch unbeschriebene Art sei. Er sagt nämlich im suppl. fl. barb., p. 361: '*Aster Tripolium* habitat in fossis et ad salinas bey Salze an den Gradierwerken hin. Fl. Augusto. Deleatur itaque locus natalis n. 699. Descriptionem vide p. 309. sub n. 1014.' und p. 366: '*Aster acris* deleatur: ab *A. Tripolio* enim non differt.'

Die neue (zuerst als *A. tripolium* aufgeführte) Art nannte Scholler nunmehr *A. salicifolius* und gab von ihr eine ausgezeichnete Beschreibung, die, da das Original selten geworden ist und nur wenigen zugänglich sein dürfte, hier mitgeteilt sei.

1787 Scholler suppl. fl. barb.:

'1073. ASTER (*salicifolius*) foliis lanceolatis ser- [328
ratis margine scabris: rameis sublinearibus integerrimis, pedunculis alternis subnudis.

H. ad Albim bey den Schifmühlen copiose. Fl. Julio, Augusto.

Radix perennis, fibrosa, non repens.

Caulis altitudine pedes $2^1/_2$, crassitie basi lin. 3 aequans, strictus, subangulatus, glaber, linea villosa a quocumque folio utrinque ad proxime inferius decurrente, pal- lide vi- [329
ridis, linea villosa purpurea, vel totus purpurascens, ramosus: ramis brevibus, subaequalibus, erectiusculis: basi purpurascente.

Folia alterna, semiamplexicaulia, patula, a medio ad apicem obliqua, caulina lanceolata, medio serrata, ramea lanceolato-linearia, integerrima; utraque margine reflexa, scabra, caeterum glabra, (ita tamen ut oculo armato pili breves rari observentur,) acuminata.

Flores pauci alterni versus summitatem caulis et ramorum, vel solitarii in eorum apice, diametro unciali cum expansi sunt. Pedunculi subangulati, uno alterove folio instructi vel prorsus nudi, semiunciales seu unciales, et aliquando paullo longiores.

Digitized by Google

Calyx communis polyphyllus: foliolis linearibus, angustis, acutis, longitudine subaequalibus, erectis, praeter inferiorum aliqua, quae paullo breviora sunt et apicibus modice hiant.

Corolla radiata. Corollulae Radii lingulatae, longiusculae, extrorsum paullo latiores, apice in crenas 2 s. 3 minutas divisae, albae, qui color successu temporis in dilutissime violaceum transit. Cor. Disci infundibuliformes, calyce communi longiores; earum tubus tenuis pallidus, limbus triplo obesior, quinquefidus, etiam quadrifidus: laciniis patulis, margine crassiusculis; flavus, sensim in rubescentem degenerans.

Staminum (in flosculis disci) Filamenta altitudine corollulae. Anthera flava, tandem brunea, facile dehiscens.

Pistilli germen parvum, compressum, villosum. Stylus bifidus. Stigmata conniventia.

Semina compressa: Pappo capillari, albo, e pilis plurimis scabris composito, longitudine fere disci.

Receptaculum nudum, punctatum.

Asteribus americanis adeo similis est, ut ab eorum aliquo originem traxisse videatur. Sed si cum omnibus singulisque attente comparatur, differentiae observantur, quae me moverunt, ut eum tantisper proprio nomine proposuerim, donec, quo referendus sit, innotescat.'

Schreber hat Schollers *A. salicifolius* und dessen einzelne Teile auf der dem suppl. fl. barb. beigegebenen Tafel gut abbilden lassen und dazu die Erklärung der Figuren geschrieben.

Digitized by Google

5. Specierum selectarum expositio.

PRAEFATIO.

Territorii natura et indoles locorumque situs in uno conspectu posita sunt in R. Lepsii tabula geologica Germaniae, quae cum geologis tum phytologis utilissima est et quam vehementissime commendanda:

R. Lepsius, Geologische Karte des Deutschen Reichs. 1:500000. Gotha, J. Perthes. Sectiones:

13. Hannover. 14. Berlin.
18. Frankfurt a. M. 19. Dresden.

Copiosiorem territorii descriptionem exhibent:

Topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches. 1:200000. Herausgegeben von der Kartographischen Abteilung der kgl. Preußischen Landesaufnahme. Berlin, R. Eisenschmidt. Sectiones:

85	86	87	88	89
Minden	Hannover	Braunschweig	Magdeburg	Potsdam
98	99	100	101	102
Detmold	Göttingen	Goslar	Dessau	Torgau
111	112	113	114	115
Arolsen	Cassel	Sondershausen	Halle	Leipzig
125	126	127	128	129
Marburg	Fulda	Gotha	Jena	Chemnitz

Karte des Deutschen Reiches. 1:100000. Berlin, R. Eisenschmidt. (Praecipue commendanda est editio B. tricolor.)

copiosissimam:

Geologische Karte von Preußen und den Thüringischen Staaten. 1:25000. Berlin, S. Schropp.

Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen. 1:25000. Leipzig, W. Engelmann.

Digitized by Google

Plantarum loci natales, quorum situs verbis satis exacte indicari nequiebat, in tabulae topographicae modo 1:25000 descriptae sectionibus ('meßtischblättern') coordinatis rectangularibus definiti sunt, quae fere ab eo tabulae-sectionis margine (abscissae a sinistro aut dextro, ordinatae ab inferiore aut superiore) mensurantur, a quo breviores fiunt: ut locus aliquis, qui situs sit in tabulaesectionis

quadrante	NW,	habeat coordinatas $(x; \bar{y})$,
	NE,	$(\bar{x}; \bar{y})$,
	SW,	$(x; y)$,
	SE,	$(\bar{x}; y)$.

In elaboranda hac commentatione a viris J. Bornmüller, A. Brand, B. Hergt, G. Lutze, L. Osswald, A. Petry, V. a Röder, H. Rottenbach, A. Schulz (sive litteris me edocebant sive libros quibus carebam mecum communicabant) efficaciter sum adjutus.

Hoym (Anhalt), 1909 mai. 15. E. Schulze.

NOTAE.

Regiones:

Rhenana[1])	**Thuringica**
Visurgica	**Franconica**
Campestris	**Semana**
Praehercynica	**Narisca**
Hercynica	**Misnica**[1])

Annales:

ABZ. Kneuckers Allgemeine Botanische Zeitschrift. Karlsruhe, seit 1895. 8°.

ATBVI. Abhandlungen des Thüringischen Botanischen Vereins Irmischia. 1. u. 2. Heft. Sondershausen 1882. 8°.

BNVHB. Berichte des Naturwissenschaftlichen Vereins

[1]) E regionibus rhenana et misnica pauci tantum plantarum loci natales, plerumque e veterioribus libris deprompti, per occasionem memorantur.

Digitized by Google

des Harzes zu Blankenburg für die Jahre 1840/41 bis 1863 u. 1864. Wernigerode. 4°.

DBM. Leimbachs Deutsche Botanische Monatsschrift. 1. bis 20. Jahrgang. Arnstadt 1883-1902. 8°.

JNVM. Jahresbericht und Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Magdeburg.

MGGTJ. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft für Thüringen zu Jena. Bd. 2-9. Jena 1884-1891. 8°.

MTBV. Mitteilungen des Thüringischen Botanischen Vereins. Neue Folge. 1.-24. Heft. Weimar 1891-1909. 8°.

MVEH. Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. Halle, seit 1877. 8°.

SNVHW. Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins des Harzes in Wernigerode. Bd. 1-11. Wernigerode 1886-1896. 8°.

VBVPB. Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Berlin, seit 1859. 8°.

ZN. Giebels Zeitschrift für (die gesamten) Naturwissenschaften. Organ des Naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen zu Halle a. S. Berlin, Halle, Stuttgart, Leipzig. Seit 1853. 8°.

! significat plantam in loco indicato crescentem a me ipso coram esse observatam.

Libri non in parte synonymica citati.

1839 Schatz. Flora Halberstadensis excursoria oder Übersicht der um Halberstadt wildwachsenden sichtbar blühenden Pflanzen und Farn. Nach dem Sexualsystem mit Angabe der Standorte und der Blüthezeit geordnet von Dr. Wilhelm Schatz. Mit einer geognostischen Beschreibung der Umgegend von Halberstadt von Carl Jäger. Halberstadt, 1839. (16°. XXIV et 120 p.)

1846 Irmisch. Systematisches Verzeichniß der in dem unterherrschaftlichen Theile der Schwarzburgischen Fürstenthümer wildwachsenden phanerogamischen Pflanzen, mit

Digitized by Google

Angabe der wichtigsten Culturgewächse. Von Th. Irmisch. Sondershausen, 1846. [Beiträge zur Naturgeschichte Nordthüringens. Von F. Göbel und Th. Irmisch. Heft 1.] (16°. XII et 76 p.)

1859 Ascherson. Verzeichniß der Phanerogamen und Gefäßkryptogamen, welche im Umkreise von fünf Meilen um Magdeburg bisher beobachtet worden sind. Zusammengestellt und herausgegeben von Dr. Paul Ascherson. Berlin, 1864. [Flora der Provinz Brandenburg, der Altmark und des Herzogthums Magdeburg .... Dritte Abtheilung. Specialflora von Magdeburg.] (8° min. VIII et 144 p.) Liber a. 1858 impressus est: praefatio scripta est 1859 jan. 1.

1868 Sporleder. Verzeichniß der in der Grafschaft Wernigerode und der nächsten Umgegend wildwachsenden Phanerogamen und Gefäß-Cryptogamen, so wie der daselbst im Freien in größerer Menge gebauten Pflanzen. Mit einer Steindruck-Tafel. Von F. W. Sporleder. [Festschrift zur Feier seines 25jährigen Bestehens herausgegeben von dem wissenschaftlichen Verein zu Wernigerode. Wernigerode. 1868.] (8°. XXVI et 228 p., 1 t.)

1882 Sporleder. Verzeichniß . . . [cf. 1868]. Von F. W. Sporleder. Zweite, nach dem Tode des Verfassers neu bearbeitete und durch ein Verzeichniß der im Gebiet bis jetzt aufgefundenen Laubmoose vermehrte Auflage. Herausgegeben vom Wissenschaftlichen Verein zu Wernigerode. Wernigerode, Druck von B. Angerstein. 1882. (8°. XXXVI et 336 p.) Editores sunt H. Forcke, F. Wege, E. Wockowitz.

1886 Vocke. Flora von Nordhausen und der weiteren Umgegend. Systematisches Verzeichnis der wildwachsenden und häufig kultivierten Gefäßpflanzen. Im Auftrage des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Nordhausen herausgegeben von A. Vocke und C. Angelrodt. Berlin, R. Friedländer u. Sohn. 1886. (8°. VIII et 332 p.)

1892 Lutze. Flora von Nord-Thüringen. Mit Bestimmungstabellen zum Gebrauche auf Exkursionen, in

Digitized by Google

Schulen und beim Selbstunterrichte. Bearbeitet von G. Lutze. Sondershausen. Druck und Verlag von Fr. Aug. Eupel. 1892. (8°. XII et 398 p.)

1894 Bertram. Exkursionsflora des Herzogtums Braunschweig mit Einschluß des ganzen Harzes. Der Flora von Braunschweig vierte, erweiterte und gänzlich umgestaltete Auflage. Bearbeitet von W. Bertram. Herausgegeben von Franz Kretzer. Braunschweig, Friedrich Vieweg u. Sohn. 1894. (8°. XII et 392 p.)

1901 Peter. Flora von Südhannover nebst den angrenzenden Gebieten, umfassend: das südhannoversche Berg- und Hügelland, das Eichsfeld, das nördliche Hessen mit dem Reinhardswalde und dem Meißner, das Harzgebirge nebst Vorland, das nordwestliche Thüringen und deren nächste Grenzgebiete. Von Dr. Albert Peter. Zwei Teile und eine Karte des Gebietes. Göttingen, Vandenhoeck u. Ruprecht. 1901. || I. Teil. Verzeichnis der Fundstellen, pflanzengeographisch geordnet und mit litterarischen Nachweisen versehen. (8°. XVI et 324 p.)

1905 Zobel. Verzeichnis der im Herzogtume Anhalt und in dessen näherer Umgegend beobachteten Phanerogamen und Gefäßkryptogamen, zusammengestellt von August Zobel, herausgegeben von dem Vereine für Landeskunde und Naturwissenschaften in Dessau. I. Teil. Dessau 1905. Druck von H. S. Art'l. (8°. XXXII et 106 p.) [Umschlag-Titel: Vorarbeiten zu einer neuen Flora von Anhalt. Teil I. Dessau 1905.]

1908 Bensemann. Herzogliches Ludwigs-Gymnasium in Cöthen. Wissenschaftliche Beilage zum Osterbericht 1908. Die Flora der Umgegend von Cöthen. Von Prof. H. Bensemann. Cöthen. Druck von Paul Schettlers Erben. 1908. Progr. No. 890. (4°. II et 28 p.)

1908 Bertram. Exkursionsflora des Herzogtums Braunschweig . . . Fünfte Auflage . . . herausgegeben von Franz Kretzer. Braunschweig, Vieweg. 1908. (8°. XXXII et 452 p.)

Digitized by Google

PTERIDACEAE.

1. STRUTHIOPTERIS. 1561 V. Cordus hist. stirp., p. 171.

Sporophylla propria, pinnata, pinnarum alis ad costam usque revolutis; sori in nervis dorsuales, indusio infero mediali.

1. S. *germanica* caudice brevi erecto stolonigero; foliis in infundibulum dispositis ambitu oblongis acuminatis basin versus angustatis, pinnatis, pinnis lineari-lanceolatis acuminatis pinnatifidis, lobis oblongis obtusis integris, pinnarum basalibus subelongatis, superiore dorso, inferiore ventri rhachidis incumbente; rhachidis sulco ventrali lato, basi dilatata fusco-nigra; sporophyllorum pinnis cylindrice convolutis torosis limbo membranaceis, demum explanatis et lobatim laceris.

Struthiopteris. 1561 V. Cordus hist. stirp., l. 2 c. 179 p. 171.

Struthiopteris Cordi. 1588 Thal sylva herc., p. 119-121.

Filix palustris maxima. 1620 C. Bauhin prodr., p. 150.2-151.1 sp. 1. | 1703 Loesel et Gottsched fl. pruss.

Filix palustris maxima dentata. 1623 C. Bauhin pin., p. 358.1 sp. 1.

Filix palustris altera subfusco pulvere hirsuta. 1623 C. Bauhin pin., p. 358.1 sp. 2.

Strutiofera. 1702 Munting phytogr., p. 292.

Lonchitis norvegica maior Petiver. 1704 Ray hist. pl., v. 3, app., p. 68.

Filicastrum septentrionale et palustre. 1739 J. Amman stirp. rar. ruth., n. 252 p. 175-176. | 174. Amman, Comment. Ac. Petrop. v. 10 (ad a. 1737) t. 18. | 1745 Haller fl. jen., p. 343.

Struthiopteris capsulis seminiferis cylindricis gemellis. 1753 Haller en. pl. gott., p. 1-2.

Digitized by Google

Osmunda struthiopteris. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1522 sp. 15. | 1778 G. H. Weber spicil. fl. goett., n. 104 p. 29. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 1027 p. 255-256.

Onoclea struthiopteris. 1795 Hoffmann deutschl. fl., v. 2 p. 12. | 1806 Sprengel fl. hal., n. 1136 p. 294. '†' 1864 Ascherson fl. brandenb., n. 1243 p. 929-930. | 1867 Milde fil. eur., p. 154-156 sp. 1. | 1886 Luerssen farnpfl. deutschl., n. 51 p. 482-495. | 1896 Ascherson syn. m.-eur. fl., v. 1 n. 19 p. 43-44. | 1898 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 12 p. 11. | 1906 B. Hergt, MTBV h. 21 p. 31 n. 29.

Struthiopteris germanica. 1809 Willdenow en. pl. horti berol., p. 1071. | 1810 Willdenow sp. pl., v. 5 p. 288. 1831 Wallroth fl. cryptog. germ., v. 1 n. 55 p. 27. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 1198 p. 442. | 1836 Meyer chl. han., p. 680. | 1845 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 986. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 1222 p. 286. | 1873 Hampe fl. herc., p. 334.

Struthiopteris pensylvanica. 1810 Willdenow sp. pl., v. 5 p. 289.

♃. In silvaticis udis, rivorum ripis, pratis silvaticis humidis; gregatim. Sporas maturat jun.-aug.

R 'Hanc locis palustribus circa thermas Marchicas [Badenses] copiose observavimus' (1620 C. Bauhin p. 151.1). **V** Uslar Adelebsen: zwischen Adelebsen und Offensen unter der alten Bremker Kirche (1836 Meyer); an einem waldbache, welcher den fußweg von Adelebsen nach Uslar schneidet, zwischen der Offenser Sommer- und Winterhalbe (1868 E. Grisebach fl. gött., p. 93) | 'von mir gesammelt 1849 im Bremker Thale zwischen Adelebsen und Offensen am ufer der Bremke' (1886 Nöldeke fl. goett., p. 122) ,*Bremkethal' (1901 Peter n. 28 p. 7). Münden: am Gahrenberge bei Holzhausen (1839 Wenderoth); steinbruch bei Münden (1897 Brandes). [Kassel: Kaufunger Wald (1810 Willdenow).] **H** 'Nascitur autem non solum Gorslariae sed frequentissima est circa pagum Lutterdorfium in comitatu Hon-

Digitized by Google

steniensi distantem mille passus ab Andersbergo.[1]) Hyeme non viret .... Observavi autem diligenter stirpem hanc montes fastidire, et tantummodo in convallibus, ripis fluminum gaudere.' (1588 Thal p. 120). 'Copiosissima ad ripas fluvii [Oder] prope Neuhoff [Scharzfeld-Lauterberg], ad dextram viae inter Neuhoff et Lauterberg, dein ubique ad aquas inter Neuhoff et Braunlage. Pariter frequens prope Andreasberg.' (1778 Weber.) 'Soll im lonauer Thale bei Herzberg, auch nach Weber und Mohr zwischen Lauterberg und Andreasberg häufig wachsen'. (1834 Zimmermann harzgeb., p. 269.) Lautenthal: Seesen, zwischen Steinbühl und Hoheleuchte am bache (1884 Beling DBM a. 2 n. 2 p. 21); 'für *S. g.* ergab sich mir ein zweiter fundort für die hiesige gegend an dem grenzbache zwischen den forstorten Voßthalerberg und Grimmberg, Langelsheimer Reviers, oberhalb der chaussee von Neuekrug nach Langelsheim' (1885 Beling DBM a. 3 n. 7/8 p. 109); bei Grund (1873 Hampe). Clausthal: im Hutthale (1897 Brandes). Wernigerode: an der Holzemme über Wernigerode (1873 Hampe); über Wernigerode im Zilligerbachthal, wo der Erbstollen liegt (1854 Schatz) | auf schattigen, feuchten waldplätzen im Zillierbachthal unter dem Büchenberge (1868 Sporleder n. 1095 p. 195) | im Zillierbachthal beim Erbstollen, aber selten fruchttragend (1882 Sporleder n. 1115 p. 282). An der Rappbode über Wendefurt (1873 Hampe); auch im Bodethale zahlreich (1873 Hampe) | an der Bode bei Wende-

[1]) Thalii Lutterdorf est nostrum Lauterberg, quod a St. Andreasberg directe 9 km distat. via Andreasberg-Lauterberg est 12 km longa. apparet Thalium scripsisse aut saltem scribere voluisse '10000 passus', quod ille qui autographum in exemplar typographo committendum descripsit, numerum non notis sed verbo significaturus, (sive in legendo Thalii numero erravit sive mendum scripturae non perspexit) perperam 'mille passus' transcripsit. eodem modo p. 75 *Lactucae sylvestris ἐρυθρανθέμου* (*Prenanthis purpureae*) anthomatiis flores ('foliola' et 'staminula') tres (pro '5') assignantur. [huius similem transcribendi errorem (Odus pro Cordus) Thal p. 111-112 commemorat, ubi de *Scorodonia* disserit. cf. 1700 Tournefort inst., p. 26-27, et 1862 Irmisch, Progr. Gymn. Sondershausen p. 32 adn. 99.]

Digitized by Google

furt und bei Treseburg (1882 Sporleder) | an der Bode zwischen Treseburg und der Heuscheune 1908!. Im südlichen Harze: zwischen Riefensbeek und Scheerenberg [bei Lerbach] (1873 Hampe); bei Osterode, im Sieberthale bei Herzberg, bei Scharzfeld, Lauterberg, bei Sachsa (1836 Meyer); 'bei St. Andreasberg am ufer der Sperlutter nach Lauterberg zu!' (1886 Luerssen p. 493); Oderthal (1894 Bertram p. 373). | 'Oderthal → Oderhaus!!' (1901 Peter n. 28 p. 7); unweit des Wiedaer Achatbruches (1825 Zincken östl. harz, p. 11) | pr. Wiedam (1831 Wallroth); 'an der Zorge zwischen Hohegeis und Sösethal' (1873 Hampe) | Hohegeiß, an der Zorge, im Söse- und Wolfsbachthale, zahlreich (1886 Vocke p. 315). ['Habitat in sylvis montosis humidis Hercyniae rarius; prope Harzgerode, Gartenhaus, Burg-Anhalt, Victorshöhe.' (1839 S. H. Schwabe fl. anhalt., v. 2 p. 16). | 'Viktorshöhe' (1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 388): mendaciter.] [C Kalvörde: 'nach Dr. Griepenkerl an feuchten waldstellen bei Calvörde; in neuerer zeit nicht aufgefunden' (1877 Schneider fl. magdeb., p. 327).] T [Nebra: in nemoribus montosis umbrosis locis humidis ad Schmon rarius (1783 Leysser p. 256); in nemoribus montosis ultra fl. Unstrut (1832 Sprengel).] Eisenberg: bei Eisenberg (1832 Dietrich fl. jen.; 1850 Bogenhard fl. jen., p. 412) | 'bei Eisenberg! (Hßkn. l. Study); nach dem Naumannschen herbarium dort im Raudatale und Mühltale' (1906 Hergt). Roda: nascitur secundum rivum, qui perfluit valleculam Zeisig-Grund, et machinas deinde varias paulo cis Rodam agit (1745 Haller) | in vallecula, quae rivo perfluitur, Zeisiggrund, haud longe a Roda Thuringiae (1753 Haller p. 2) | im Zeitzgrunde zwischen Roda und Schleifereisen (1850 Bogenhard fl. jen., p. 412) '(von mir noch 1884 daselbst beobachtet!)' (1886 Luerssen p. 493) | 'Zeitzgrund bei Roda S.-A.!! an mehreren stellen am bachufer' (1906 Hergt). Schleusingen: in menge bei Schleusingen (1884 Haußknecht MGGTJ v. 2 h. 3/4 p. 216) 'an der Schleuse zwischen Zollbrück und Kloster Vessra unweit Themar (Rttb. Hskn.)' (1889 Rottenbach, Progr.

Digitized by Google

Realgymn. Meiningen [1889 progr. n. 666] p. 16) | 'daß *S. g.* an der Schleuse zwischen Zollbrück und Kloster Veßra häufig vorkommt und hier auch jedes jahr fruktifizierende wedel treibt, habe ich anderwärts schon bekannt gegeben' (1890 Rottenbach DBM a. 8 n. 3/4 p. 42) | Kl. Vessra (1902 W. Eckardt DBM. a. 20 n. 2 p. 30) | 'auf beiden ufern der Schleuse zwischen Kloster Veßra und Zollbrück!! in üppiger entwicklung' (1906 Hergt); 'anfang der 90er jahre [des 19. jahrhunderts] sterile wedel an der Schleuse auch oberhalb Schleusingens bei Waldau gesehen (Rttb.)' (Rottenbach m. s.). S Tambach: '*S. g.*, in Thüringen sehr selten, findet sich im Spittergrunde bei Tambach an mehreren stellen oberhalb des teiches, jedoch nur an einer abseits gelegenen stelle fruktifizierend [sommer 1889]. dieser auch von Garcke (fl. v. d.) angegebene standort ist also nicht zweifelhaft (vgl. Luerssen, farnpflanzen 493).' (1889 Rosenstock DBM a. 7 n. 11/12 p. 166) | 'Spittergrund bei Tambach, oberhalb des teiches!! . . . der standort auf offener wiese ist infolge des mähens der entwicklung des farnes ungünstig, nur abseits stehende exemplare können sich kräftiger entwickeln.' (1906 Hergt.) [F Römhild: Gleichberge (1902 W. Eckardt DBM a. 20 n. 2 p. 30) | *S. g.* findet sich nicht an den Gleichbergen (1902 Eckardt DBM a. 20 n. 9/10 p. 117 n. 3).]

2. ASPLENUM. 1571 Matthiolus epit.

1. Ceterach. 1534 E. Cordus botanologicum.

Folia pinnatifida dorso paleosa.

1. A. *ceterach* foliis hiemantibus lineari-lanceolatis subobtusis pinnatipartitis, segmentis oblongis obtusis, laminae pagina ventrali opaca praeter rhachidem et segmentorum costas glabra, dorsuali dense imbricatim paleosa, paleis e basi cordata lanceolatis acuminatis primo argenteis demum ferrugineis, indusiis angustis aut nullis.

Ceterach. 1534 E. Cordus botanologicum.

Scolopendria vera. 1539 H. Bock kreuterbuch.

Asplenium. 1561 V. Cordus annot. in diosc. | 1616 Dodonaeus pempt., p. 468.

Scolopendrium. 1561 V. Cordus hist. stirp.

Digitized by Google

Asplenum. 1571 Matthiolus epit. | 1586 Camerarius epit., p. 640.

Ceterach officinarum. 1623 C. Bauhin pin., p. 354. | 1810 Willdenow sp. pl., v. 5 p. 136. | 1836 Meyer chl. han., p. 682. | 1865 Berthold gefäßkryptog. westf., p. 24. | 1867 Milde fil. eur., p. 94-95 sp. 1. | 1885 Luerssen farnpfl. deutschl., n. 32 p. 287-293. | 1906 B. Hergt, MTBV h. 21 p. 20-21 n. 16.

Asplenum sive Ceterach. 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 3 pt. 2 p. 741-742. | 1700 Tournefort inst., p. 544, t. 318. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 347.

Asplenium ceterach. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1538 sp. 8. | 1896 Ascherson syn. m.-eur. fl., v. 1 n. 25 p. 53-55.

Grammitis ceterach. 1806 Swartz syn. fil., p. 23. | 1845 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 974.

♃. Ad rupes et muros aprica. Sporas maturat jul. aug.

[**P** Gandersheim: 'ad rupes prope Osterode provenire ab aliis audivi' (1778 G. H. Weber spicil. fl. goett., n. 105 p. 30) | an felsen bei Osterode, wo es sich jedoch fast verliert (1836 Meyer). Halle: 'dieser für Norddeutschland sehr seltene farn wurde im j. 1846 bei Halle an || einer stelle des Trothaer Felsen in einem einzigen stocke aufgefunden und während einiger jahre beobachtet, bis ihn im sep. 1850 eine unvorsichtige hand mit der wurzel herausnahm. vielleicht findet er sich noch an einer ähnlichen stelle.' (1856 Garcke fl. hal., v. 2 p. 4-5).] [**H** 'Vix credissem in nostris regionibus rarissimam hanc plantam provenire, nisi ipse illam legissem. sed omnino florae nostrae civis est, quae in adscensu Bructeri versus Schierke et in rupibus prope Rübeland provenit'. (1778 G. H. Weber spicil. fl. goett., n. 105 p. 29.) 'Habitat in fissuris rupium Hercyniae rarius; prope Victorshöhe, ad Schierke.' (1839 Schwabe fl. anhalt., v. 2 p. 19; mendaciter).] **V** [Rinteln Rosental?: an der Schaumburg (1792 Ehrhart beytr. z. ntk., v. 7 p. 101) | an der Schaumburg vergebens gesucht 1862 Pflümer, 11. JB. Nth. G. Han. p. 29), cf. Kassel.] Hameln: ad Imken- l. Minkenstein in montibus schaumbur-

Digitized by Google

gicis (1791 Ehrhart pl. exs., n. 211; 1867 Milde p. 94) | 'auf dem Süntel am Minkenstein sparsam!' (1885 Luerssen p. 291) | 'vom Mintchensteine ist als besondere rarität *C. o.* zu erwähnen' (1885 G. Soltmann DBM a. 3 n. 1/2 p. 29) | 'Minkenstein bei Hameln!' (1896 Ascherson p. 54); an der kirchhofmauer zu Aerzen (1897 Brandes). Höxter: an einer gartenmauer am eingange des dorfes Albaxen (1865 Berthold). [Kassel Hoof?: 'an der alten Schaumburg im Hessischen' (1836 Meyer), cf. Rinteln.] Münden: im Reinhardswalde bei Holzhausen (1847 Pfeiffer). Albungen: am südlichen und westlichen abhange des Bielsteins zwischen A. und dem Weissner (1836 Meyer) | 'dieses seltene pflänzchen findet sich nur an den unzugänglichsten felsspalten des Bilsteins' (1883 J. Schanze, Irmischia a. 3 n. 2/3 p. 14.1 n. 24) | 'am Bilstein im Höllenthale zwischen A. und dem Meißner!' (1885 Luerssen p. 291) | 'Bilstein beim Meißner!' (1896 Ascherson p. 54) | 'Alter Bielstein!! *Höllenthal' (1901 Peter n. 15 p. 4). **T** [Greußen: an der kirch-mauer zu großen Ehrich viget aestate (1745 Rupp).] [Gotha: an der kirchenmauer zu Seebergen (1800 Bernhardi).] [Erfurt: in wenigen und kümmerlichen exemplaren, fast überwuchert von *Hylocomium splendens*, an einem steinigen abhange unweit Rhoda bei Erfurt im märz 1893 entdeckt (1893 Reinecke MTBV h. 5 p. 5) | 'inzwischen fraglich geworden, wahrscheinlich vom moose unterdrückt' (Reinecke, 1906 Hergt MTBV h. 21 p. 20).] Jena: zwischen Roda und Triptis (1832 Dietrich fl. jen.) | an einer alten mauer zwischen Roda und Triptis (1850 Bogenhard fl. jen., p. 409). **S** [Eisenach: an felsen der Wartburg (1866 Ilse p. 346 | leg. Angelrodt, hb. Rosenstock), am fundorte seitdem nicht wieder beobachtet (1906 Hergt MTBV h. 21 p. 20).] Schwarzburg: im Schwarzathale 1902 (1902 Hergt MTBV h. 17 p. 121) | 'Schwarzburg Schloßfelsen!! nur in einem exemplar, das obendrein durch abbröckeln des gesteins und der erde gefährdet ist' (1906 Hergt MTBV h. 21 p. 21). [Saalfeld: auf mauern bei Obernitz (Hoë, 1851 Brückner landeskunde des herzogtums sachsen-meiningen, p. 236 | 'saal-

Digitized by Google

aufwärts erhebt sich am rechten Saalufer, Reschwitz gegenüber, der Gleitsch (klippe), ein kegelberg von 404 m höhe, dessen südliche spitze von einem ungeheuren kalksteinwall umgeben ist. in den spalten dieses natürlichen walles kommt auf dolomit, nach frau Dr. Schmiedeknecht, *C. o.* vor. (wir haben [1881] vergeblich nach dieser seltenheit gesucht. herr hofrat Richter in Saalfeld bestätigt aber das vorkommen derselben und belegt die angabe mit dort gefundenen exemplaren.)' (1882 Panzerbieter et A. Bergmann, Irmischia a. 2 n. 1 p. 9.1) | 'wurde schon vor vielen jahren von Hoë bei Obernitz gefunden, später [im j. 1878] fand es frau Dr. Schmiedeknecht auch an einer mauer am Gleitsch zwischen Obernitz und Fischersdorf' (1883 C. Dufft DBM a. 1 n. 12 p. 184 [non 168] '27. feb. 1883') | 'an einer aus tonschieferstücken hergestellten alten mauer am Gleitsch bei Obernitz im Saaletale oberhalb Saalfeld unweit Rudolstadt, und zwar links neben dem fußwege, der Reschwitz gegenüber von der chaussee links abgeht und am Gleitsch hin nach Fischersdorf führt. 19. sep. 1882. leg. C. Dufft. || Wird schon . . . von Hoë in Könitz als auf mauern bei Obernitz vorkommend angeführt und ist im j. 1878 an der umstehend angeführten mauer von frau Dr. Schmiedeknecht wieder aufgefunden. da ich aber weder an den tonschieferfelsen am abhange des Gleitsch, noch an den dolomitfelsen auf der höhe desselben *Ceterach* finden konnte, so vermute ich, daß es an der mauer früher angepflanzt worden ist. C. Dufft.' (C. Dufft in scida hb. [1906 Hergt MTBV h. 21 p. 21]) | bei Reschwitz bei Saalfeld, dem verschwinden nahe (Franke-Rudolstadt, 1906 Hergt MTBV h. 21 p. 21) | 'inzwischen scheint aber der farn endgültig verschwunden zu sein' (1906 Hergt MTBV h. 21 p. 21).] N Schleiz: 'am "Stuffels" in der Nähe des Heinrichsteines bei Ebersdorf im reußischen Voigtlande!' (1885 Luerssen p. 291) | am Heinrichsteine (1887 F. Ludwig VBVPB a. 28) | '*C. o.*, den F. Ludwig am Heinrichsteine angibt, habe ich [im j. 1895] nicht gefunden' (1895 E. Zimmermann DBM a. 13 n. 12 p. 174) | 'dagegen teilt mir apotheker Martin in Ebersdorf R. j. l.

Digitized by Google

brieflich mit, daß er es vor mehreren jahren selbst in schönen exemplaren am Stuffels gefunden habe, und daß es ihm erst noch im sommer 1904 von dort vorgezeigt worden sei' (1906 Hergt MTBV h. 21 p. 21).

2. Siopteris.

Folia simpliciter pinnata.

2. A. *trichomanes.*

3. A. *viride.*

3. Acropteris. 1833 Link hort. berol., v. 2 p. 56.

4. A. *septentrionale.*

4. Rhytopteris. 1909 E. Schulze, ZN v. 80 p. 391.

Folia bi- aut quadripinnata laciniis numerosis.

5. A. *ruta.*

6. A. *adiantum* foliis glabris, rhachide cum sulco ventrali lato, petiolo fusco fragili basi incrassato, lamina lanceolata aut ovata aut deltoide acuminata bi- aut quadripinnatipartita, laciniis ovatis oblongis obovatis aut cuneatis serratis, soris demum confluentibus, indusiis linearibus margine subintegro.

Adiantum pulcerrimum. 1588 Thal sylva herc., p. 5. [1651 J. Bauhin hist. pl., v. 3 pt. 2 p. 737.1.]

Adiantum foliis longioribus pulverulentis pediculo nigro. 1623 C. Bauhin pin., p. 355.2 sp. 2.

Adiantum nigrum officinarum. 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 3 pt. 2 p. 734.2.

Filicula quae Adiantum nigrum officinarum, pinnulis obtusioribus; et pinnulis acutioribus. 1700 Tournefort inst., p. 542. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 345.

Asplenium adiantum nigrum. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1541 sp. 23. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 1043 p. 259. | 1806 Sprengel fl. hal., n. 1134 p. 293. | 1815 Wallroth annus bot., n. 209, p. 110. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 1205 p. 445. | 1836 Meyer chl. han., p. 675 sp. 6. | 1845 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 983 sp. 8. | 1854 Schatz

Digitized by Google

fl. halberst., n. 1217 p. 285. | 1856 Garcke fl. hal., v. 2 p. 6 sp. 5. | 1864 Ascherson fl. brandenb., p. 917-918. | 1867 Milde fil. eur., p. 85-88 sp. 24. | 1873 Hampe fl. herc., p. 336 sp. 7. | 1885 Luerssen farnpfl. deutschl., n. 31 p. 260-282. | 1896 Ascherson syn. m.-eur. fl., v. 1 n. 37 p. 70-74. | 1898 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., p. 15. | 1906 B. Hergt, MTBV h. 21 p. 19-20 n. 15.

Asplenium nigrum. 1799 Bernhardi, Schraders Journal f. d. Botanik, v. 1 p. 313.

♃. In rupium fissuris, murorum rimis, viis cavis. Sporas maturat jul. aug.

P Quedlinburg Langenstein: am Hoppelberg (1839 Schatz n. 1047 p. 112). Blankenburg: am Regenstein (1836 Meyer) | am östlichen abhange des Regensteins (1873 Hampe). [Halle: ad radices rupium prope Giebichenstein rarius (1783 Leysser) | in rupibus ad Giebichenstein, linker hand vom dorfe, rarissime (1806 Sprengel) | inter vepres et alias filices vulgares links von Giebichenstein, in rupium fissuris an der Saalseite, der Peißnitz gegenüber (1815 Wallroth) | in rupibus ad Giebichenstein rarissime (1832 Sprengel) | in felsritzen an den Giebichensteiner Gärten links vom dorfe und ebenso in felsenspalten der Peisnitz gegenüber, an beiden stellen aber sehr sparsam (1856 Garcke) | wurde seit mitte der 80er jahre an den von Garcke angegebenen fundorten nicht wieder gefunden (1901 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 43 p. 49).] **H** Blankenburg: in einem hohlwege des Schieferberges bei B. nach Hüttenrode zu (Hampe, 1836 Meyer) | am Schieferberge in dem hohlwege nach dem Sägemühlenteiche bei B. (1873 Hampe). Rübeland: am Krockstein (1897 Brandes). [Bei Gernrode (1839 et 1854 Schatz; 1873 Hampe) cf. T Heiligenstadt.] ['Prope Harzgerode, Elbingerode, rarius.' (1839 S. H. Schwabe fl. anhalt., v. 2 p. 18 sp. 4) | 'bei Harzgerode, Elbingerode, Ballenstedt' (1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 390 sp. 4): mendaciter.] **V** Bodenwerder: am Eggenberge bei B. (1836 Meyer) |

Digitized by Google

'auf dem Eckberge bei B. (im Weserthale südlich von Hameln)!' (1885 Luerssen p. 270). Arolsen: 'Rhoden!!' (1896 Ascherson p. 73). Münden: an einer mauer (1897 Brandes). [Allendorf (Werra): im steinbruche hinter dem Klüschen bei A. (1836 Meyer) | neuerdings dort nicht mehr gefunden (1847 Pfeiffer).] T Göttingen Waake: an felsen zwischen Waake und Ebergötzen 1846 (1886 Nöldeke fl. goett., p. 122). Reinhausen: im Bremker Thale, wo es sich jedoch fast verliert (1836 Meyer). Heiligenstadt Gerbershausen: 'an den sandsteinfelsen zwischen dem edelhofe [Ober-]Stein und der Mühle bei Gernrode [muß heißen Gerbershausen] im Preußischen' (1836 Meyer). [Salzungen: '*A. a. n.* wurde von oberlehrer Lomler in Salzungen bei Kloster Allendorf aufgefunden, woselbst es eine brunnenstube völlig überzogen hat.' (1885 Haußknecht MGGTJ v. 3 p. 289 n. 36) | 'bei Kloster Allendorf unweit Salzungen!!. dieser von Lomler in Salzungen entdeckte standort, wo der farn das ganze gemäuer einer alten brunnenstube überzog, ist so gut wie verloren. die brunnenstube ist vor etwa 3 bis 4 jahren renoviert, das ganze mauerwerk ist neu und ausgefugt. ich fand 1905 nur noch ein einziges dürftiges exemplar mit 4 kümmerlichen wedeln in der steinfassung des wasserablaufes.' (1906 Hergt MTBV h. 21 p. 19).] Eisenach: Marienthal (1891 Bliedner MGGTJ v. 9, bot., p. 48) | 'felsen. nur an einer stelle im Marienthal beobachtet' (1892 Bliedner fl. v. eisenach, p. 231) | 'Mariental bei Eisenach!!' (1906 Hergt MTBV h. 21 p. 19); 'ein zweiter von dem nun verstorbenen Wuth in Eisenach angegebener standort bei Eisenach an dem wege nach der Hohen Sonne, an dem sich nach ihm 8 stöcke befinden sollen, konnte 1905 von Bliedner, Krüger und mir nicht gefunden werden' (1906 Hergt MTBV h. 21 p. 19) | 'Krüger, Eisenach, demonstrierte [1907 mai 26]... *A. a. n.* v. *lancifolium* von dem wiederentdeckten, von Wuth angegebenen standorte am Königstein' (1908 MTBV h. 23 p. 96). Nordhausen: 'Ipse id nondum reperi, sed habeo in libro quodam cartae agglutinatum, nactus ante aliquot

Digitized by Google

annos in Pharmacopolio Northusano, quo afferebatur ex Harcynia a vetula quadam herbaria.' (1588 Thal); 'Ilfelder Thal, einmal gefunden (Vocke)' (1886 Vocke p. 312).[1]) [Nebra: in nemoribus montosis ad Schmon passim (1783 Leysser).] Jena: an felsen nach Haynbüchen [Hainbücht] und Rothe [Rutha] zu (1745 Rupp) | 'an den buntsandsteinfelsen an der chaussee vor Roda bei Jena (in der nähe des einganges in den Zeitzgrund)!' (1885 Luerssen p. 271 et 273) | 'dieser Ruppsche standort wurde von M. Schulze wieder aufgefunden, ich habe 1905 vergeblich nach dem farn gesucht' (1906 Hergt MTBV h. 21 p. 20); 'sandsteinfelsen bei Maua!! (M. S.), ganz im verschwinden begriffen; mit M. Schulze konnte ich 1905 nur noch ein einziges kümmerliches exemplar in einer felsritze entdecken.' (1906 Hergt MTBV h. 21 p. 20) | 'Rothenstein bei Jena! (Hßkn. l. Dietrich)' (1906 Hergt MTBV h. 21 p. 20); Kahla (1850 Bogenhard fl. jen., p. 411). S Schwarzburg: 'als eine besondere bot. seltenheit dieser berge [südlich von Blankenburg] ist || *A. a. n.* von herrn Dr. Schmiedeknecht zuerst aufgefunden, wohl als einziger thür. standort zu verzeichnen.' (1882 Panzerbieter et A. Bergmann, Irmischia a. 2 n. 1 p. 7-8) | auf thonschieferfelsen in der nähe des Hasselborns im Schwarzburger Thale (Schmiedeknecht: 1883 C. Dufft DBM a. 1 n. 12 p. 184 [non 168]; 1906 Hergt MTBV h. 21 p. 19); am Schloßberg zu Schwarzburg häufig, 1882 feb. (A. Hildebrandt, 1883 F. Thomas Irmischia a. 3 n. 1 p. 6.1 n. 1) | 'von Dr. Luerssen am Schloßberge bei Schwarzburg gefunden, später fanden es am letzteren standorte auch apotheker M. Schulze und professor Thomas' (1883 C. Dufft DBM a. 1 n. 12 p. 184 [non 168]) | 'an den thonschieferfelsen des schlosses Schwarzburg im Schwarzathale!' (1885

---

[1]) 'Polypodium pinnis duplicato pinnatis, pinnulis acute dentatis. ... circa Ilefeld magna copia ...' (1753 Haller en. pl. gott., p. 4), ut ex ipso 'polypodii' nomine, e synonymis et ex 'acervulis distinctis nigricantibus' apparet, non est *Asplenum adiantum*, ut Peter opinabatur, sed *Cystopteris fragilis*.

Digitized by Google

Luerssen p. 270 et 273) | 'am Schloßberge bei Schwarzburg!!' (1906 Hergt MTBV h. 21 p. 20). N Ziegenrück: an den Saalefelsen bei Z. (1885 Luerssen p. 273). Weida: in der gegend von Wünschendorf a. Elster (1896 Naumann MTBV h. 9 p. 10); 'bei Endschütz bei Weida! (Naum.), wo Naumann 1894 im herbste 3 stöcke entdeckte' (1906 Hergt MTBV h. 21 p. 20).

Digitized by Google

OSMUNDACEAE.

1. OSMUNDA. 1570 Lobel adv.

Paleae nullae; sporangia in sporophyllis ventralia dorsualia et marginalia, diffuse glomerata, infra verticem disco dorsuali cellarum pachyticharum polygonarum.

1. O. *regalis* foliis superne sporangiferis bipinnatis, segmentis secundariis breviter petiolatis e basi oblique truncata oblongis obtusis aut acutiusculis inferne sublobatis superne subserratis.

Filix latifolia. 1561 V. Cordus hist. stirp. | 1586 Camerarius kreutterbuch. | 1588 Camerarius hort., p. 60.

Filix palustris. 1616 Dodonaeus pempt., p. 463.

Filix ramosa non dentata florida. 1623 C. Bauhin pin., p. 357.2 sp. 3.

Osmunda regalis sive Filix florida. 1640 Parkinson theatrum bot., p. 1038.

Filix floribus insignis. 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 3 pt. 2 p. 728-729.

Osmunda vulgaris et palustris. 1700 Tournefort inst., p. 547, t. 324. | 1721 Buxbaum en. pl. hal., p. 248.

Osmunda major et palustris. 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 347.

Osmunda ramosa foliis pinnatis, pinnis oblongis nervosis, racemis ramosis. 1753 Haller en. pl. gott., p. 1.

Osmunda regalis. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1521 sp. 12. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 1026 p. 255. | 1794 H. A. Schrader spicil. fl. germ., p. 56-57. | 1806 Sprengel fl. hal., n. 1138 p. 294. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 1193 p. 441 et 761. | 1836 Meyer chl. han., p. 683. | 1845 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 973. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 1199 p. 282. | 1862 Holle fl. han., p. 16-17 et 191. | 1864 Ascherson fl. brandenb., n. 1224 p. 908-909. | 1867

Digitized by Google

Milde fil. eur., p. 175-180 sp. 1. | 1873 Hampe fl. herc., p. 330. | 1877 Schneider fl. magdeb., n. 1245 p. 323. | 1887 Luerssen farnpfl. deutschl., n. 54 p. 522-533. | 1896 Ascherson syn. m.-eur. fl., v. 1 n. 47 p. 99-100. | 1898 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 22 p. 16-17.

Osmunda vulgaris [mendo scripturae]. 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 27.

♃. In silvis humidis, uliginibus. Sporas maturat jun.-jul.

C Rehburg: in einem lichten erlbruche bei Winzlar am Steinhuder Meere (1862 Holle p. 191). Hanover: abunde in sylvis ultra Hannoveram versus Cellam (1753 Haller); in ericetis torfosis prope Langenhagen vulgaris (1778 G. H. Weber spicil. fl. goett., n. 103 p. 29); vor Misburg (1836 Meyer) | am südlichen rand des Witzenholzes bei Missburg (früher auch in einem bruche zwischen dem alten Gehäge und der Kapelle) (1862 Holle p. 17); am chaussegraben hinter Bothfeld (1862 Holle p. 17); im Marienwerder Parke (1862 Holle p. 17); im kiefernwalde zwischen Castendamm und dem Ricklinger Moore (1862 Holle p. 17); im Cananoher Moore (1836 Meyer); im Alten-Warmbücher Moore (1836 Meyer; 1862 Holle p. 191). Celle: bei Eschede (1836 Meyer). Gifhorn: *O. r.* findet sich in zahlreichen verschiedenen formen (1886 Meyerholz DBM a. 4 n. 10 p. 158). Vorsfelde: Wolfsburg, Danndorf (1894 Bertram p. 364). Gardelegen: Kloster Neuendorf (J. Müller, 1864 Ascherson p. 908). Burgstall: Burgstaller Forst (im Burgstaller Fenn und im Schernebecker Begang) (1877 Schneider). Magdeburg Neuhaldensleben: Zernitz (M. Schulze, 1859 Ascherson n. 1028 p. 131); Wolfshausen (Frl. v. Nathusius et M. Schulze, 1864 Ascherson p. 908); Schwarzer Pfuhl (Banse, 1859 Ascherson n. 1028 p. 131; 1877 Schneider). Burg: Bürgerholz beim Forsthause (1859 Ascherson n. 1028 p. 131) | Bürgerholz (1877 Schneider). [Genthin: eine spärliche gruppe bei Dunkelforth ist ausgerottet (1884 Meyerholz DBM a. 2 n. 6 p. 96).] Loburg forst Magdeburger Forth (unweit Forth und bei Rosen-

Digitized by Google

krug) (1877 Schneider); Steinberg bei Grimma (1877 Schneider) | saum der moorwiesen bei Grimme (gr), hier mit *Blechnum spicant* (1905 Zobel n. 24 p. 10); prope Nedlitz (1839 Schwabe fl. anhalt., v. 2 p. 15). Zerbst: 'merkwürdig ist das gemeinsame vorkommen von *Osmunda*, *Blechnum* || und *Lycopodium clavatum*, was besonders zweimal scharf ausgeprägt erscheint, an der Maliner Hufe und in den kiefern an den Rohrwiesen bei Grochewitz am Bukoer wege' (1893 Partheil MVEH p. 44-45); Maliner Hufe (1893 Partheil MVEH p. 62 n. 9); wiesenrand südlich von Grochewitz am Bukoer wege (Rohrwiesen) (1893 Partheil MVEH p. 62 n. 9); wiesen links vom wege Grochewitz-Buko in der nähe des waldes (1905 Zobel n. 24 p. 10); wiesenrand bei Grochewitz (1905 Zobel n. 24 p. 10); waldrand an den Rosselwiesen unterhalb Hundeluft (1905 Zobel n. 24 p. 9); bruch zwischen || Hundeluft und Bräsen (1905 Zobel n. 24 p. 9-10). [Dessau: bei Groß-Kühnau, Oranienbaum (1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 388)??.] Bitterfeld: in sylvaticis humidis ad Bitterfeld copiose (1783 Leysser) | in paludosis sylvaticis ad Bitterfeld (1832 Sprengel p. 441). Torgau: bei dem Fürstl. Jagdhause Sitzenrode im Lande zu Meichsen (1586 Camerarius) | reperitur in Misniae locis palustribus passim (1588 Camerarius) | copiosa provenit ad piscinas Misniae bey dem Churfürstlichen Jagd-Hause, Sitzin-Rode (1745 Rupp). **P** Braunschweig: in silvaticis paludosis Duc. Brunsvic. (1794 Schrader p. 57); [Querumer Holz (1894 Bertram p. 364) | im Querumer Holze das letzte exemplar durch raub verschwunden (1908 Bertram p. 442)]; [bei Riddagshausen ausgerottet (1894 Bertram p. 364)]; zwischen Bienrode und Waggum (1894 Bertram p. 364). Helmstedt: [Grenzmoor bei Walbeck an der chaussee nach Helmstedt (Maass, 1866 Ascherson VBVPB a. 8 p. 175) | seit trockenlegung des Walbecker Moors bei Helmstedt verschwunden (1908 Bertram p. 442)]; [Helzewiese bei Kl. Bartensleben ehemals (Boelte, 1894 Maass JNVM p. 208 n. 1245)]; Bodendorfer Forst (1877 Schneider). Pabstorf: 'eine halbe

Digitized by Google

stunde von Pabstorf fand ich in dem zu dem dorfe Aderstedt gehörigen holze die prachtvolle *O. r.* in großer menge' [1817 jul.] (1819 J. F. A. Dehne spaziergang v. leipzig nach d. harze, p. 75) | bei Aderstedt häufig (1839 Schatz n. 1035 p. 110) | Aderstedt im Busche (1854 Schatz) | im Aderstedter Busche häufig (1873 Hampe) | Aderstedter Busch (1894 Bertram p. 364). [Halle: in paludibus nemorosis hinter dem Fasanenhause (1806 Sprengel) | 'olim pone villam Gerlachii, quae a phasianis ibi altis aut a re saltuaria nomen habebat. sed iam exsiccata palude speciosa planta periit'. (1832 Sprengel p. 441); bei Dölau (1806 Sprengel); 'a filio nuper in palude Lieskaviensi inventa est' (1832 Sprengel p. 761) | 'früher wuchs dieser schöne farn an der Fasanerie bei Nietleben, aber schon zu Sprengel's zeit verschwand er durch austrocknung des dortigen sumpfes; dagegen findet er sich, obwohl sehr sparsam, in den sümpfen bei Lieskau'. (1856 Garcke fl. hal., v. 2 p. 4).] [**H** bei Andreasberg, Lauterberg (1836 Meyer) [falso: sunt loci *Struthiopteridis*]. Harzgerode, Ballenstedt, Ramberg (1839 Schwabe fl. anhalt., v. 2 p. 15) | Ballenstedt (1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 388): mendaciter.] [**V** Gr. Almerode: angeblich hinter Helsa (1847 Pfeiffer).] **T** [Weimar: auf einer moorigen wiese im Troistedter Holze bei Berka (1850 Bogenhard fl. jen., p. 408) an einer stelle häufig (1866 Ilse).] [Rudolstadt: zwischen Paulinzella und Königsee (1902 W. Eckardt DBM a. 20 n. 2 p. 30) | '*O. r.* ist von mir selbst an dem fundorte nicht beobachtet, doch wurden mir getrocknete exemplare von dort gezeigt' (1902 Eckardt DBM a. 20 n. 9/10 p. 117 n. 2).] Osterfeld: im Heidesumpf bei Waldau: 'von farn fand ich *O. r.* bis jetzt nur in einem stocke' (1882 K. Schliephacke, Irmischia a. 2 n. 1 p. 2. 1). Gera: im St. Gangloffer, Walde (1858 R. Schmidt et O. Müller ZN v. 11 p. 234).

Digitized by Google

BETACEAE.

1. SUAEDA. 1775 Forskål fl. aeg.-arab., p. 69.

Endymatis phylla 5 crassa basi connata, appendice nulla; stigmata brevia; gynosporangium integumento duplici; seminis testa crustacea; embryum plano-spirale.

1. S. *maritima* glabra ramosa; foliis linearibus dorso convexis margine albidis, superioribus acutis; endymophyllis ovatis obtusis; stylis 2; semine horizontali nitido marginem versus subtiliter striato-punctato.

Kali folio gramineo. 1620 C. Bauhin prodr., p. 133.1 sp. 2. [1907 E. Schulze, ZN v. 79 p. 436-437.]

Kali minus album semine splendente. 1623 C. Bauhin pin., p. 289.1 sp. 2. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 340.

Chenopodium maritimum. 1762 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 321 sp. 17. | 1775 Scholler fl. barb., n. 209 p. 70. 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 255 p. 62. | 1794 H. A. Schrader spicil. fl. germ., p. 28. | 1806 Sprengel fl. hal., n. 308 p. 88. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 396 p. 143. | 1836 Meyer chl. han., p. 467 sp. 11.

Suaeda chenopodioides. 1803 Pallas ill. pl., p. 56.

Suaeda maritima. 1827 Dumortier fl. belg., p. 22. 1849 Meyer fl. han. exc., p. 456. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 825 p. 193. | 1864 Ascherson fl. brandenb., p. 564. | 1873 Hampe fl. herc., p. 229. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 191 n. 1. | 1898 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 597 p. 288-289.

Schoberia maritima. 1829 C. A. Meyer ap. Ledebour fl. alt., v. 1 p. 400. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 692 sp. 2. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 912 p. 389. | 1877 Schneider fl. magdeb., n. 838 p. 215.

Chenopodina maritima. 1840 Moquin-Tandon chenop., p. 127. | 1859 Ascherson fl. magdeb., n. 693 p. 93.

Digitized by Google

①. In salsis nudis; catervatim. Floret jul.-sep.

P Wanzleben: Fauler See bei Schleibnitz (G. Breddin, 1894 Maass JNVM p. 175 n. 1838). Schönebek: ad salinas in Salze bey den Gradirwerken copiose (1775 Scholler) | gradirwerk bei Gr. Salze (1859 Ascherson); soolkanal (Schneider, 1859 Ascherson); Rothe Mühle, Sohlen (Schneider, 1859 Ascherson) | 'Sülze (Sohlen, rothe Mühle)' (1877 Schneider); Beindorf-Sülldorf 1851 (1852 C. Bertram, JB.N.V.Halle, 4. jg. 1851, p. 174) | Sülldorf (1854 Schatz; 1859 Ascherson; 1877 Schneider). Bei Staßfurt (1542 V. Cordus): moore zwischen Hecklingen und Staßfurt, Neundorf und nach Bernburg zu (Röhl, 1854 Schatz); am wege nach Löderburg (1859 Ascherson); moor südlich der stadt (1859 Ascherson); salzterrain bei der Hecklinger Fabrik (1877 Schneider); salzterrain (Sülze) bei Staßfurt (1877 Schneider); Rathmannsdorf, weggraben nördlich vom Moorwege (1900 Zschacke DBM a. 18 n. 2 p. 21). Aken: am östlichen wege von Dornbock nach Diebzig spärlich (Zobel, 1908 Bensemann n. 667 p. 17. 2). Halle: ex Salinis Saxonicis siccum, D. Jungermannus transmisit (1620 C. Bauhin p. 133. 2); in salsis bey Zapfendorf [Zappendorf] (1745 Rupp); in solo salso an der Salzke, ad lacum salsum copiose (1783 Leysser); ['ad rivulum salsum prope Giebichenstein ubi olim, licet rarissime, legi, nunc evanuit' (1783 Leysser)]; ad lacum salsum, ad stagnum Kölmense copiose (1806 Sprengel); in campis depressis salsis hinter Langenbogen, rechts von der chaussée, ad Kölme et Rollsdorf copiose (1832 Sprengel); an den Dömeken zwischen Pfitzenburg und Wansleben, an den lachen in der nähe des salzigen Sees zwischen Wansleben und Rollsdorf, an der Salzke zwischen Langenbogen und Rollsdorf (1848 Garcke); auf äckern am teiche [bei Wansleben], auch bei Rollsdorf nach der Teufelsspitze zu (1885 H. Eggers, Irmischia a. 5 n. 10 p. 77. 1); am Salzigen See bei Erdeborn und Wansleben (1888 H. Eggers; 1901 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 43 p. 34); an der westseite des Bindersees (1888 H.

Digitized by Google

Eggers; 1901 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 43 p. 34). T Kelbra: Numburg auf salzboden (1846 Irmisch p. 50) Numburg salzwiesen (1892 Lutze p. 129) [cf. 1889 Petry veg. kyfh. geb., p. 22-23]. Frankenhausen (1846 Irmisch p. 50). Bei Artern (1848 Garcke) am Soolgraben (1883 Sondermann, Irmischia a. 3 n. 4/5 p. 19.1).

2. HALIMUS. 1571 Matthiolus epit.

Floris masculi endyma symphyllum, phyllis 4-5; androphylla 4-5 basi cum endymate connata. Flos femineus nudus prophyllis 2 post anthesin auctis induratis seminarium includentibus; stigmata 2 brevia; gynosporangium integumento duplici; semen pendulum testa membranacea; embryum anulare radice sursum versa.

1. H. *pedunculatus* monoecus, leproso-cinereus; caule flexuoso ramoso; foliis alternis, inferioribus ovatis, superioribus spatulatis; fructu pedunculato, prophyllis obverse triangularibus emarginatis mucronatis connatis laevibus.

Halimus minor. 1620 C. Bauhin prodr., p. 59. 1. [1907 E. Schulze, ZN v. 79 p. 436.]

Atriplex pedunculata. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, app., p. 1675 sp. 12. | 1787 Scholler suppl. fl. barb., n. 1901 p. 335. | 1815 Wallroth annus bot., n. 61 p. 37-38 et p. 145 n. 6.

Diotis atriplicoides. 1808 Marschall a Bieberstein fl. taurocauc., v. 2 p. 397.

Halimus pedunculatus. 1822 Wallroth sched., n. 109 p. 117. | 1836 Meyer chl. han., p. 470. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 701 sp. 2. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 930 p. 395. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 463-464 sp. 2. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 839 p. 195-196. | 1877 Schneider fl. magdeb., n. 856 p. 219.

Diotis atriplicina. 1826 Sprengel syst. veg., v. 3 p. 836. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 1146 p. 414.

Obione pedunculata. 1840 Moquin-Tandon chenop., p. 75. | 1859 Ascherson fl. magdeb., n. 706 p. 94. | 1864

Digitized by Google

Ascherson fl. brandenb., p. 575. | 1873 Hampe fl. herc., p. 232. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 193-194 n. 5. | 1898 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 585 p. 283-284. | 1901 A. Schulz verbr. d. halophilen phanerog. in m.-eur., p. 66-70. | 1902 A. Schulz, ZN v. 74 (1901) p. 435-441. | 1903 A. Schulz, ZN v. 75 (1902) p. 262-263.

①. In salsis nudis; catervatim, cum *Suaeda maritima* et *Salicornia herbacea*. Floret jul.-sep.

P Schönebek: ad salinas bey Salze (1787 Scholler) | am gradirwerk bei Gr. Salze (Ebeling, 1859 Ascherson); soolkanal (Schneider, 1859 Ascherson); Sohlen, Beiendorf (Schneider, 1859 Ascherson) | an der Sülze bei Sohlen und Beiendorf (1877 Schneider); Dodendorf: gänsetrift mit den übrigen salzpflanzen (E. Breddin, 1894 Maass JNVM p. 176 n. 856); Beindorf und Sülldorf häufig 1851 (1852 C. Bertram, JB.N.V.Halle, 4. jg. 1851, p. 174) | Sülldorf (1854 Schatz p. 196) | Sülldorf am östlichen ende des dorfes (1859 Ascherson) | salzige stellen bei Sülldorf (1877 Schneider). Staßfurt: in locis salsis ad . . . Staßfurt (1832 Sprengel) | auf salzhaltigen wiesen zwischen Staßfurt und Bernburg und bei Hecklingen (1848 Garcke) | Staßfurt, Hecklingen, Neundorf (Röhl, 1854 Schatz p. 196) | Leopoldshalle (1859 Ascherson) | salzterrain bei der Hecklinger Fabrik (1877 Schneider) | salzwiesen zwischen Hecklingen und Staßfurt (1877 Schneider) | salzterrain (Sülze) bei Staßfurt (1877 Schneider). Gröbzig: in locis salsis ad Gröbzig (1832 Sprengel); [in locis salsis ad . . . Leau (1832 Sprengel) | auf salzhaltigen wiesen . . . bei Leau (1848 Garcke) | '*O. p.*, von Garcke bei Leau angegeben, kommt dort nicht mehr vor' (1908 Bensemann p. 18.1)]. **T** Kelbra: hic infra Northusam in der gülden Aw provenit, ut ex literis D. Fureri colligere est, qui plantam nomine Halimi aurei arvi anno 1617. transmisit (1620 C. Bauhin) | propter rivulum salsum der Numburg inter arcem Rothenburg et Auleben (1815 Wallroth p. 145) | am salzbach bei der Num-

Digitized by Google

burg (1846 Irmisch p. 51). Artern: ad ripas rivuli salsi hinter Artern zwischen dem Schützenhause und der Stadt (1815 Wallroth p. 37) 1810 (1840 Wallroth, Linnaea v. 14 p. 32) | ad salinas Arterenses et Numburgenses abundat (1822 Wallroth) | bei Artern, besonders in der nähe des Soolgrabens häufig (1848 Garcke).

Digitized by Google

FABACEAE.

1. ULEX. 1764 Linnaeus g. pl., ed. 6, n. 881 p. 379.

Cauli sulcati spina terminati; folia ternata aut spinacea aut squamacea, stipulis nullis; calyx coloratus ad basin usque bilabiatus, labio superiore bi-, inferiore tridentato; gynophyllum sessile villosum, sporangiis numerosis, seminibus paucis.

1. U. *europaeus* caulis pilosis; foliis elaminatis linearibus pungentibus; calyce lanoso; petalis calyce longioribus flavis; seminum testa olivacea, hilo oblongo depresso.

Scorpius I. 1601 Clusius hist., p. 106.

Genista spinosa. 1616 Dodonaeus pempt., p. 659.

Genista spinosa major brevioribus aculeis. 1623 C. Bauhin pin., p. 394.1 sp. 1.

Genista spinosa major longioribus aculeis. 1623 C. Bauhin pin., p. 394.2 sp. 2.

Genistellae spinosae affinis Nepa quibusdam. 1650 J. Bauhin hist. pl., v. 1 pt. 2 p. 400-401.

Genista-Spartium majus, brevioribus et longioribus aculeis. 1700 Tournefort inst., p. 645.

Ulex europaeus. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1045 sp. 1. | 1775 Scholler fl. barb., pl. cult., n. 98 p. 291. | 1836 Meyer chl. han., p. 174. | 1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 306-307. | 1843 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 165. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 241 p. 100. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 132. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 220 p. 51. | 1864 Ascherson fl. brandenb., p. 132. | 1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 274-275. | 1877 Schneider fl. magdeb., p. 56. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 310. | 1898 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., p. 427. | 1907 Ascherson et Graebner syn. m.-eur. fl., v. 6 pt. 2 n. 284 p. 284-285.

♄. In silvis callunetis campis. Floret mai.-jun.

Digitized by Google

V Hanover: Benther Berg (Alpers, 1892 Mejer 40. u. 41. JB. Nth. G. Han. p. 22). Hameln: Lüningsberg bei Aerzen (1897 Brandes). Am Ith bei Dielmissen (1897 Brandes). Holzminden: am Weinberge (1894 Bertram p. 73). Neuhaus: im Solling bei N. (1805 Londes vz. gött. pfl.) | 'auf dem Moosberge q. sp.!!' (1901 Peter n. 1001 p. 154). P Hildesheim: Heyersum (1897 Brandes). Alfeld: '*Petze q. sp.' (1901 Peter n. 1001 p. 154). Braunschweig: Abbesbüttel (1849 Meyer); Dibbesdorf, Kl. Schöppenstedt, zwischen Hötzum und Sickte, zwischen Wendhausen und der Lehrer Chaussee (1894 Bertram p. 73). Helmstedt: ['bei Helmstedt suchte ich [1817 aug.] vergeblich auf dem sog. Danzbleke (Tanzplatze) vor dem neumärkschen thore nach dem *U. e.*; vor einigen jahren fand ich ihn hier noch häufig; da er aber nur auf diese einzige stelle eingeschränkt war, so befürchtete ich schon damals seinen baldigen untergang; glücklicherweise hat der gräflich veltheimsche gärtner, herr Erich zu Harbke, eine stunde von Helmstedt, einige büsche davon in die dortigen gartenanlagen verpflanzt, wo sie sehr gut gedeihen.' (1819 J. F. A. Dehne spaziergang v. leipzig nach d. harze, p. 102-103)]; vogelremise zwischen Vitriolhütte und Marienborn (1877 Schneider). Wolfenbüttel: zwischen Halchter und dem Oder im jan. und märz 1906 in voller blüte angetroffen (Kretzer, 1908 Bertram p. 100); am Ösel (1894 Bertram p. 73). Hornburg: Hedeper (1849 Meyer); zwischen Wasserleben und Hessen (1894 Bertram p. 73). Halberstadt: auf den Spiegelsbergen (1839 Schatz n. 751 p. 80; 1854 Schatz). Schönebek: in sepibus in Gnadau [cult.] (1775 Scholler). Halle: 'im gebiet neuerdings bisweilen zum schutz der rebhühner angepflanzt, aber vielfach den kalten winter nicht vertragend. sträucher, die durch den vorausgegangenen kalten winter nicht gelitten hatten, sahen wir im sommer 1895 in der nähe des ehemaligen Mittelholzes, während wir 1893 bei Neu-Rakoczy, auf einem der zechsteinabhänge, nur erfrorene antrafen.' (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 141); an den Granauer

Digitized by Google

Sandgruben bei Nietleben (1907 A. Schulz et Wüst ZN v. 79 p. 268). **H** [Harzburg: '*U. e.*, nach Nöldeke bei Harzburg vorkommend, scheint mir nicht zu den dort einheimischen oder doch eingebürgerten pflanzen gerechnet werden zu können.' (1868 Sporleder p. 39).] Wernigerode: im Tiergarten 1893, in neuerer zeit zu futterzwecken von der fürstl. forstverwaltung hierselbst angepflanzt (1893 Wockowitz SNVHW a. 8 p. 52). Gernrode: am südabhange des Osterberges an einer klippigen stelle, reichlich, 1905! | im sommer 1908 gröstenteils abgestorben vorgefunden!. [Ballenstedt: am sog. Lohden hinter dem Krankenhause [jetzt Schloßschmiede] (1854 Schatz).] Hayn: an der Wolfsberger Chaussee auf der strecke zwischen dem Kunstteiche und der straße Hayn-Roßla, sehr reichlich, 1906!. **T** [Göttingen: bei Mackenrode, nach der Tönniesmühle zu, bei Potzwenden (1836 Meyer) | beim vorwerke Riekenrode auf dem Eichsfelde 1849 (Stölting, 1886 Nöldeke fl. goett., p. 23), 1900 nicht gefunden (1901 Peter n. 1001 p. 154); Eichenkrug (1805 Londes).] [Dermbach: am Bayer bei Lengsfeld, ca. 500 m hoch, 1873 (1882 Röll, Irmischia a. 2 n. 3/4 p. 26.2) | der standort von *U. e.* am Beier in der Rhön fast ganz zerstört (1906 Hodermann MTBV h. 21 p. 109).] Eisenach: bei Gerstungen quasi sponte (Thieme, 1882 M. Osswald Irmischia a. 2 n. 8/9 p. 54.1). Hildburghausen: Buchweg, Exerzierplatz und Jägerhäuschen bei H. (1902 W. Eckardt DBM a. 20 n. 2 p. 30) | 'nicht mehr am Buchweg bei H., aber am waldsaum westlich vom Exerzierplatz am Fürstenweg in der nähe des Jägerhäuschens. auf eine anfrage, ob etwa *Ulex* als forstliche versuchspflanze hier angesät worden sei, teilte mir herr oberförster von Fischern in H. folgendes mit: "*U. e.* wurde weder von der forstverwaltung, noch vom hiesigen bataillon ausgesät, sondern ist zweifellos angeflogen. der stechginster kommt mehrfach auf dem rittergute Bockstadt vor." ich habe die pflanze an diesen standorten seit 1897 alljährlich beobachtet; doch war ihr vorkommen schon einige jahre früher bekannt; den ersten beobachter habe

Digitized by Google

ich nicht ermitteln können.' (1904 W. Eckardt MTBV h. 18 (1903) p. 61). Eisenach: Säuling bei Dankmarshausen, ursprünglich angepflanzt (1899 Bliedner MTBV h. 13/14 p. 15). Nordhausen: bei Hesserode (1896 L. Osswald et Quelle MTBV h. 9 p. 29). F Koburg: 'Hohenstein (Brückner). früher zum schutze der schonungen gegen schafe angepflanzt, jetzt verwildert.' (1891 Appel MTBV h. 1 p. 27) | am Hohenstein (1897 A. Brückner MTBV h. 11 p. 10). N [Leutenberg: ein einziger strauch oberhalb der Löhmaer Mühle (1883 Wiefel DBM a. 1 n. 9 p. 139) | ist 1885 einer rodung des standortes zum opfer gefallen (1887 Wiefel DBM a. 5 n. 2 p. 27).] Greiz: auf einem alten schlage mitten im walde zwischen Moschwitz und Naitschau 1884 (Knoll, 1886 Ludwig DBM a. 4 n. 11/12 p. 189), 1886 (1886 Ludwig DBM a. 4 p. 189). C Vorsfelde nach Brackstedt zu (1849 Meyer); Wolfsburg (1894 Bertram p. 73); Danndorf (J. H. Blasius, 1864 Ascherson). Magdeburg Rogätz: auf dem abhang nördlich der ziegelei (1859 Ascherson p. 28) | Kapellenberg bei Rogätz (1877 Schneider). Magdeburg: heide zwischen Gerwisch und Möser (G. Breddin, 1894 Maass JNVM p. 104). Loburg: felder bei Riesdorf, hier früher gebaut (1877 Schneider). Dessau: prope Dessau in der Mosigkauer Heide unweit des Schadewaldschen Thorhauses copiose (1838 Schwabe p. 307) | nur bei Dessau in der Mosigkauer Heide in der nähe des Schadewaldschen Thorhauses, aber dort häufig; von Schwabe zuerst gefunden (1848 Garcke) | 'Mosigkauer Heide beim Thorhause östlich von Quellendorf seit Schwabe!!' (1864 Ascherson) | 'bei Dessau auf der Mosigkauer Heide sparsam; beim (Schadewaldschen) Thorhause, in den dicken Fichten bei Quellendorf, gegen das wild in großer menge zusammengepflanzt. nicht von andern gegenden hergebracht.' (1864 Schwabe). Delitzsch: an der Schwedenschanze früher angebaut, jetzt verwildert (1893 Diedicke MTBV h. 3/4 p. 22).

1775 Scholler fl. barb., p. 291: 'Ad sepes commendatur, quia spinis suis rigidis animalia quaevis arcere potest. Sed rami infimi successive exarescunt, eamque ob

Digitized by Google

caussam sepes densas efficere nequit'. | 1788 Ehrhart beytr. z. ntk., v. 2 p. 86. | 1867 L. Mejer, Die Veränderungen in dem Bestande der hannoverschen Flora seit 1780. Hannover. 8°. p. 26: 'Zu Ehrharts zeiten verwandte man gern *U. e.* zu hecken, wie wir aus seinen werken lesen. Er warnt nämlich an mehr als einer stelle vor dieser pflanze und empfiehlt *Ilex aquifolium* dringend statt derselben. An einigen orten hat nun wirklich die pflanze seiner warnung gemäß wuchernd große strecken überzogen. An den meisten orten ist sie jedoch wiederum verschwunden, und nur im höchsten norden des gebiets hält sie sich kümmerlich auf einem kleinen fleckchen.'

Digitized by Google

EMPETRACEAE.

1. EMPETRUM. 1700 Tournefort inst., p. 579, t. 421.

1. E. *nigrum* foliis lineari-oblongis albo-carinatis cavis margine subscabris; petalis oblongo-obovatis, florum masculorum roseis, femineorum purpureis; drupa globosa nigra nitida suco purpureo.

Erica baccifera. 1571 Matthiolus epit., p. 154. | 1586 Camerarius epit., p. 77.

Erica baccifera Matthioli. 1588 Thal sylva herc., p. 41-42. | 1650 J. Bauhin hist. pl., v. 1 pt. 1 p. 526-527. | 1762 Zückert ntg. des ober-hartzes, p. 285.

Erica baccifera procumbens nigra. 1623 C. Bauhin pin., p. 486.2 sp. 2.

Empetrum montanum, fructu nigro. 1700 Tournefort inst., p. 579.

Empetrum. 1737 Linnaeus fl. lap., n. 379 p. 305. | 1738 Haller it. herc., § 37 p. 62.

Empetrum montanum procumbens. 1745 Haller fl. jen., p. 337.

Empetrum procumbens. 1753 Haller en. pl. gott., p. 12.

Empetrum nigrum. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1450 sp. 2. | 1836 Meyer chl. han., p. 77. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 721. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 481-482. 1852 Jüngst fl. westf., n. 1331 p. 346. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 870 p. 203. | 1864 Ascherson fl. brandenb., p. 560. | 1873 Hampe fl. herc., p. 240. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 339. | 1896 F. Bley fl. des brockens, p. 9, t. 2 f. 1. | 1898 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 1030 p. 476.

Erica herbacea. 1805 Wächter, Holzmanns Herc. Arch. st. 4 p. 615 n. 4 et p. 634.

Digitized by Google

♄. In silvis muscosis, uliginibus, arenis, rupium fissuris. Floret apr. mai., in subalpinis serius.

V Holzminden: im Solling, z. b. bei Neuhaus im Düsternbruche (1836 Meyer) | Höxter in der torfgrube bei Neuhaus im Solling häufig (1852 Jüngst) | im torfmoore auf dem Moosberge (1886 Nöldeke fl. goett., p. 87) | moor am Moosberge (1901 Peter n. 1153 p. 175). C Rehburg: bei Neustadt, Rehburg, Nöpke (1836 Meyer). Hanover: im Cananoher Moor bei Engelbostel (1836 Meyer). Gifhorn (1894 Bertram p. 261). Öbisfelde: Drömling (1894 Bertram p. 261). [P Helmstedt: bei Gr. Bartensleben (A. Müller, 1859 Ascherson n. 734 p. 97) | Walbecker Moor (1894 Bertram p. 261) | Grenzmoor an der chaussee Walbeck-Helmstedt (1894 Maass JNVM p. 179) | durch trockenlegung des früheren Walbecker Moores bei Helmstedt verschwunden (1908 Bertram p. 326).] H Kahlenberg bei Clausthal (1873 Hampe). Rammelsberg und Schalke bei Goslar (1873 Hampe). Im Brockengebirge: provenit copiose in summo Broccenbergi iugo et saxorum aridorum fissuris (1588 Thal p. 41) | versus verticem montis frequens nascitur, 1738 (1738 Haller) | abunde in adscensu Bructeri m. (1745 Haller) | in m. Bructero abunde (1753 Haller) | es wächset auf der mitte des Brocken (1762 Zückert) | *E. n.* überzog auf dem Brocken alle felsen, 1817 (1819 Dehne spaziergang v. leipzig nach d. harze, p. 69); auf dem Rehberge, Wurmberge, der Achtermannshöhe, den Hohneklippen, auf dem Brocken (1836 Meyer); Hohneklippen, Hölle und von der Heinrichshöhe bis zum Brocken (1854 Schatz); bei den Höllen- und Landmannsklippen, am Brocken bis zur kuppe (1868 Sporleder n. 782 p. 132); am Brocken, der Heinrichshöhe, Königsberg, kl. Brocken, Hohne, Achtermannshöhe, Wurmberg, Rehberg (1873 Hampe); Torfhaus. Rehberger Graben. (1886 Vocke p. 228); Torfhaus. Hopfensäcke. Brockenfeld. Brocken. Kl. Brocken. Heinrichshöhe. Königsberg (bes. Kesselklippen). Achtermannshöhe-Brocken. Hohneklippen. (1901 Peter n. 1153 p. 175). In den torfmooren auf dem Bruch-

Digitized by Google

berge (1805 Wächter p. 615); auf dem Acker (1908 Bertram p. 326). S Oberhof: am Schneekopf und Beerberg (1845 Metsch fl. henneb.); auf den Teufelskreisen massenhaft (1881 A. Franke, Irmischia a. 1 n. 11/12 p. 53.1) | in den Teufelskreisen häufig (1882 F. Ludwig. Irmischia a. 2 n. 1 p. 11.2); am Saukopf bei Oberhof (1882 Georges ATBVI h. 1/2 p. 53 n. 815) | moor der Zellaer Laube bei Oberhof und Saukopfmoor (1883 F. Thomas, Irmischia a. 3 n. 1 p. 6.1).

Digitized by Google

LEDACEAE.

1. LEDUM. 1576 Lobel.

Calyx minutus 5 dentatus; petala 5 libera aut basi connata; antherae apice poris dehiscentes; capsa 5 locularis a basi ad apicem septicide dehiscens; placentae a columnae centralis apice dependentes; semina scobiformia marginata.

1. L. *palustre* foliis lineari-lanceolatis margine reflexis dorso ferrugineo-tomentosis; anthomatis terminalibus corymbosis; petalis albis; androphyllis 10; capsa pendula pedunculoque tomentosis.

Chamaepeuce. 1561 V. Cordus hist. stirp. | 1588 Thal sylva herc., p. 116 (sub Selaginis sp. altera). [1907 E. Schulze, ZN v. 79 p. 455 adn. 2.] | 1588 Camerarius hort., p. 40. [1906 E. Schulze, ZN v. 78 p. 176.]

Rosmarinum sylvestre. 1571 Matthiolus epit. | 1586 Camerarius epit., p. 546.

Ledum rosmarini folio. 1588 Tabernaemontanus. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 126-127.

Cistus ledon foliis rorismarini ferrugineis. 1623 C. Bauhin pin., p. 467.2 sp. 15.

Rosmarinus silvestris. 1710 Beckman hist. anhalt, v. 1 p. 38.2.

Ledum palustre. 1762 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 561. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 407 p. 100. | 1823 Schlechtendal fl. berol., v. 1 n. 455 p. 232. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 519 p. 193. | 1836 Meyer chl. han., p. 352. | 1838 Kunth fl. berol., v. 2 p. 8. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 550. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 706 p. 303. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 346-347. | 1852 Jüngst fl. westf., n. 575 p. 151. | 1864 Ascherson fl. brandenb., n. 617 p. 412-413. | 1877 Schneider fl. magdeb., n. 653 p. 167.

Digitized by Google

1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 388-389. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 1167 p. 543.

♄. In uliginibus turfosis, alnetis. Floret mai.-jul.

C Rehburg: im Schauenburgischen am Steinhuder Meer häufig (1852 Jüngst); im Resser Moor zwischen Bissendorf und Neustadt am Rübenberge eine gruppe von etwa 20 sträuchern (1891 Ascherson VBVPB a. 32). Hanover: Ramlinger Moor bei Ehlershausen, wenige sträucher (H. Krause, 1891 Ascherson VBVPB a. 32) | bei Burgdorf (Krause, 1892 Mejer 40. u. 41. JB.Nth. G. Han. p. 28); Warmbücher Moor (1875 Mejer). Vorsfelde: Wipperteich (G. Meyer, 1864 Ascherson p. 412); zahlreich im Drömlinge: kl. Moor beim Giebel und bei Danndorf (1894 Bertram p. 198). Gardelegen: Kloster Neuendorf (J. Müller, 1864 Ascherson p. 412). Burgstall: Burgstaller Forst (im Burgstaller und Schernebecker Begang) (1877 Schneider); Lüderitzer Forst (im 'Torf') (1877 Schneider); Sepin (1877 Schneider); Schernebecker Fenn (1877 Schneider). Burg: Sacklake bei Krüssau (1877 Schneider); Brandenstein bei Krüssau (1884 Meyerholz DBM a. 2 p. 94); Kienlake der Gladauer Forst (1877 Schneider). Loburg: Tuchheimer Forst (1877 Schneider); erlenbruch bei Reesdorf (1877 Schneider); forst Magdeburger Forth (1877 Schneider); zwischen Polensko und Grimme (1860 Rosenbaum VBVPB a. 2 p. 179). Zerbst: [Zerbst (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 183)]; [in dem Busche bei Hundeluft (1710 Beckman) | Hundeluft (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 183)]; [Serno (1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 162)]; zwischen Grochewitz und Weiden nördlich von der Weidener Mühle (1862 Preußing VBVPB a. 3/4 p. 262) | moorwiesen nördlich von der Weidenschen Mühle (1893 Partheil MVEH p. 61 n. 4). [Dessau: prope Oranienbaum (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 183).] Wittenberg: circa Wittebergam et Schmidebergam (1745 Rupp p. 127); über Teuchel westlich der straße nach Schmilkendorf (K. Bischof, 1864 Ascherson p. 412). Bitterfeld: in paludibus arenosis pone Pouch, ad Crina et Schwemsal, copiose (1832 Sprengel) | im torf-

Digitized by Google

stiche bei Crina östlich von B. (1848 Garcke). Düben: an einigen torfsümpfen in der Dübener Heide (1848 Garcke). [P Braunschweig: einmal im Rieseberger Torfmoore gefunden (1894 Bertram p. 198). Eisleben: in sylvaticis uliginosis im Pahenholze über Hönstädt frequens (1783 Leysser).] [H In paludosis Bructeri versus Oderbrück cum *Andromeda poliifolia* (1778 G. H. Weber spicil. fl. goett., n. 43 p. 13); cf. 1865 Sporleder BNVHB für die j. 1863-1864, p. 40-41 n. 24. | 1907 E. Schulze ZN v. 79 p. 454-458.] V Minden: zwischen Minden und Bergkirchen bei Haddenhausen (1838 Hoyer). T Querfurt: nach vorliegenden exemplaren im Lodersleber Forste gefunden (1848 Garcke). Kloster Lausnitz: '. . . Aemilio ut et aliis amicis copiosam ex Nariscorum sylvis misi, cuius aliquot surculos ipse mox Gesnero paulo ante eius obitum[1]) itidem transmittebat.' (1588 Thal) | in sylvis Thuringiae circa Jenam appellant Bienkraut (1588 Camerarius) | in sylvis hinter Schlefreisen nach Laußnitz zu, auch nach dem || Voigtlande hin (1745 Rupp p. 126-127); Hermsdorfi (1745 Rupp p. 127).

---

[1]) Gesner mortuus est 1565 dec. 13.

Digitized by Google

ARBUTACEAE.

1. ANDROMEDA. 1737 Linnaeus fl. lap., n. 163.

Calyx 5 fidus; corona decidua ovata limbo 5 lobo reflexo; antherae bicornes poris 2 apice dehiscentes; capsa 5 locularis in gynophyllorum linea mediana dehiscens; semina plurima subrotunda nitida.

1. A. *polifolia* glabra, foliis perennibus ellipticis aut lanceolatis margine reflexis dorso glaucis venosis, floribus in ramorum apice umbellato-racemosis nutantibus, pedunculo calyceque roseis, corona subgloboso-urceata albida rubescente, capsa erecta.

Rosmarinum sylvestre minus. 1586 Camerarius epit., p. 547.

Myrtus tenuifolia. 1588 Thal sylva herc., p. 78. [1650 J. Bauhin hist. pl., v. 1 pt. 1 p. 525.1.] | 1762 Zückert ntg. des ober-hartzes, p. 289.

Cistus ledon foliis salicis angustifoliae. 1623 C. Bauhin pin., p. 468.1 sp. 16.

Viti idaeae affinis poliifolia montana. 1650 J. Bauhin hist. pl., v. 1 pt. 1 p. 525.1 (non 227).

Andromeda foliis alternis lanceolatis margine reflexis. 1737 Linnaeus fl. lap., n. 163, t. 1 f. 2. | 1742 Haller en. stirp. helv., p. 416. | 1745 Haller fl. jen., p. 39. | 1753 Haller en. pl. gott., p. 164.

Andromeda. 1738 Haller it. herc., § 36 p. 61-62. [1749 Haller opusc. bot., p. 140-142.]

Andromeda polifolia. 1762 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 564 sp. 5. | 1823 Schlechtendal fl. berol., v. 1 n. 462 p. 236. | 1836 Meyer chl. han., p. 351-352. | 1838 Kunth fl. berol., v. 2 p. 6. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 547 sp. 1. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 345. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 632 p. 146. | 1864 Ascherson fl. brandenb., n. 614 p. 410. | 1873 Hampe fl. herc., p. 174. | 1877 Schneider

Digitized by Google

fl. magdeb., n. 650 p. 166. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 388 n. 3. | 1896 F. Bley fl. des brockens, p. 11-12, t. 3 f. 1. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 1173 p. 546.

Arbutus uva ursi. 1805 Wächter, Holzmanns Herc. Arch. st. 4 p. 616 n. 23 et p. 634.

♄. In uliginibus turfosis. Floret mai. jun.

C Hanover: in den mooren bei Cananohe, Neustadt (1836 Meyer p. 352); im alten Warmbücher Moor (1825 S., Han. Mag. st. 20 p. 157.1). Burgstall: Schernebecker Fenn (1877 Schneider). [Zerbst: prope Zerbst, im Rathsbruch (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 183) | bei Zerbst im Rathsbruch, bei Serno (1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 162).] Düben: auf torfboden am rothen Hause zwischen Düben und Eilenburg (1848 Garcke fl. hal., v. 1 p. 303). P Braunschweig: einzeln im Tauben See und Rieseberger Torfmoor (1894 Bertram p. 199). H Im Brockengebirge: copiose reperitur in uligine illa, ultra Andersbergum urbem Broccenbergum montem versus, quam nominant den roten Bruch, hoc est Uliginem rubeam, quod totus ille uliginosus tractus sub radicibus Broccenbergi, et vicinorum montium rubro musco plenus sit, qua videlicet ex Andersbergo via patet Goslariam versus (1588 Thal); provenit propius iam verticem Bructeri in paludosis pascuis 1738 (1738 Haller p. 61) | provenit in planitie ad pedem Bructeri in paludosis pascuis (1749 Haller opusc., p. 140); magna copia inter Oderbruke et Königsberg qua itur ad montem Bructerum (1745 Haller) | *Ledum palustre* in paludosis Bructeri versus Oderbrück cum *Andromeda poliifolia* (1778 G. H. Weber spicil. fl. goett., n. 43 p. 13); in den brüchen der höhern berge des Oberharzes, sehr häufig in den umgebungen des Torfhauses (1834 Zimmermann harzgebirge, p. 258); auf dem Brockenfelde, dem Lerchenfelde, am Brocken, auf dem Königsbruche, dem Rothenbruche (1836 Meyer p. 352); torfmoore dem Torfhause gegenüber und in dessen umgebungen, Heinrichshöhe (1854 Schatz); Langewerk unter der Brockenkuppe (1868 Sporleder n. 564 p. 93); an der Heinrichshöhe,

Digitized by Google

Brockenkuppe nordöstlich, Rothebruch, Langewerk, Brockenfeld (1882 Sporleder n. 574 p. 142); am Oderteich nördlich (Börner, 1882 Sporleder n. 574 p. 142); auf dem Brockenfelde bei Oderbrück ziemlich häufig 1886 (1887 R. Wellhausen DBM a. 5 n. 7/8 p. 125 n. 45); Brockenbett. Oderbrück (Schwarze Tannen). Torfhaus. Lärchenfeld. Achtermannshöhe-Brocken. (1901 Peter n. 1346 p. 205). In den torfmooren auf dem Bruchberge (1805 Wächter p. 615 et 616) | auf dem Bruchberge (1873 Hampe). V Holzminden: am Solling bei Neuhaus (1836 Meyer p. 352) | torfmoor im Solling (1894 Bertram p. 199) | moor am Moosberge (1901 Peter n. 1346 p. 205). S Oberhof: torfsümpfe des Schneekopfs und Beerbergs (1882 Georges ATBVI h. 1/2 p. 39 n. 591); auf den Teufelskreisen (1881 A. Franke, Irmischia a. 1 n. 11/12 p. 53.1) | in den Teufelskreisen (1882 F. Ludwig, Irmischia a. 2 n. 1 p. 11.2). Siegmundsburg: auf dem Saar, einem im austrocknen begriffenen moor bei S. (1884 H. Rottenbach, Irmischia a. 4 n. 6/7 p. 30.2). R Freudenstadt: 'Hanc plantam reperimus uliginosis, muscosis, et frigidis locis cum aliis Vitis Idaeae speciebus, Maii principio in montibus Harciniae silvae inter vallem Griesbachianam ubi fontes acidi, et Ribelsawen, ubi etiam fons acidus.' (1650 J. Bauhin).

Digitized by Google

MENTACEAE.

1. DRACOCEPHALUS. 1690 Rivinus ord. pl. fl. monop.

Calyx tubulosus 5 dentatus, dente supremo latiore; coronae labium superius fornicatum, inferioris lacinia media obcordata, tubus anulo nullo; androphylla approximata sub coronae labio superiore parallela ascendentia, inferiora breviora; antherae sporangiis divaricatis.

1. D. *ruyschianus* foliis sessilibus lineari-lanceolatis obtusis margine reflexis dorso punctatis; anthomate denso cylindrico brevi, anthomatiis subtrifloris; calyce cylindrico-infundibuliformi, dente supremo ovato, reliquis lanceolatis; corona caerulea breviter pilosa; antheris villosis.

Horminum tenuifolium. 1588 Thal sylva herc., p. 58. [1906 E. Schulze, ZN v. 78 p. 201-202.]

Pseudo-Chamaepitys austriaca. 1690 Rivinus ord. pl. fl. monop. irreg., p. 106, t. 73. | 1717 Rehfeld hodeg. bot. hal., p. 42.

Prunella hyssopi folio viridi, amplo flore caeruleo. 1699 Morison pl. hist. univ. ox., v. 3 p. 361, s. 11 t. 5 f. 9.

Chamaepitys major caerulea. 1702 Munting phytogr., f. 171.

Ruyschiana flore caeruleo magno. 1720 Boerhave index alter pl. hort. lugd.-bat., v. 1 p. 172.

Ruyschiana glabra, foliis integris. 1739 J. Amman stirp. rar. ruth., n. 64 p. 50 et 51.

Dracocephalum foliis linearibus indivisis integerrimis, floribus spicatis. 1748 Linnaeus hort. ups., p. 165.

Dracocephalon, quod Ruyschiana glabra, foliis integris Amman. 1753 Haller en. pl. gott., p. 334.

Dracocephalum ruyschiana. 1755 Linnaeus fl. suec., ed. 2, n. 537. | 1762 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 830 sp. 6. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 606 p. 149. | 1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 260. | 1844 Koch syn. fl. germ.,

Digitized by Google

ed. 2, p. 647 sp. 2. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 850 p. 361. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 421. | 1864 Ascherson fl. brandenb., p. 522. | 1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 231. 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 1159 p. 598.

♃. In silvis siccis, pratis silvaticis. Floret jun.-aug.

[H Stiege: 'Afferebatur vero ante biennium [? a. 1575] ex prato quodam non procul a Styga praefectura Comitum Reinsteinensium.' (1588 Thal).[1]] [P Halle: 'In dem Busche hinter der Heide nach Lißkau zu rarius; Junio. Ipse nondum legi, vidi tamen adlatam ab herbario, qui locum specialem indigitare negabat.' (1783 Leysser).[1]] C Dessau: habitat in pratis sylvaticis solummodo prope Oranienbaum (1838 Schwabe) | nur bei Oranienbaum an trockenen stellen im Nichrim und am Ellerborn nach Raguhn zu (Krause, 1848 Garcke) | nur bei Oranienbaum im Nicherim (1864 Schwabe).

2. TEUCRIUM. 1542 Fuchs hist. stirp.

Calyx 5 dentatus; coronae tubus brevis anulo nullo, labium superius ad tubum usque fissum; androphylla approximata e labii superioris fissura exserta, inferiora longiora.

1. Scordonium.

Anthoma racemosum; calycis dens supremus latior ovatus.

1. T. *scordonium* erectum pubescens, foliis e basi rotundata aut cordata ovatis aut oblongis crenato-serratis, nervis pagina ventrali demersis, dorsuali prominulis, racemis terminalibus et lateralibus, floribus secundis, calycis dente supremo latiore ovato, corona pallida flavido-subviridi.

Scorodonia. 1561 V. Cordus hist. stirp. | 1588 Thal sylva herc., p. 111. | 1690 Rivinus monop., t. 12. | 1721 Buxbaum en. pl. hal., p. 296. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 220.

Scordium alterum, sive Salvia sylvestris. 1623 C. Bauhin pin., p. 247.2 sp. 3.

Scordotis. sive Scordium folio salviae. 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 3 pt. 2 p. 293-294. | 1687 Knauth en. pl. hal., p. 107.

---

[1]) Dolendum est quod neque Thal neque Leysser plantam coram in loco natali ipse observavit, ut non constet utrum loci natales indicati veri sint an commenticii.

Digitized by Google

Chamaedrys fruticosa, sylvestris, melissae folio. 1700 Tournefort inst., p. 205.

Teucrium scorodonia. 1762 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 789 sp. 18. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 576 p. 141. | 1806 Sprengel fl. hal., n. 641 p. 167. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 701 p. 261. | 1836 Meyer chl. han., p. 287 sp. 2. | 1838 Kunth fl. berol., v. 2 p. 119 sp. 1. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 662 sp. 1. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 883 p. 376. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 435 sp. 1. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 797 p. 185. | 1864 Ascherson fl. brandenb., n. 775 p. 542. | 1873 Hampe fl. herc., p. 220 sp. 1. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 432 n. 35. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 1190 p. 612.

Teucrium sylvestre. 1778 Lamarck fl. franç., v. 2 p. 412.

Scorodonia heteromalla. 1794 Moench meth. pl., p. 384.

Scorodonia sylvestris. 1829 Link handb., v. 1 p. 458.

♃. In silvis siccis. Floret jul.-sep.

C Rehburg: Rehburger Berge (Buchenau). Hanover: Steuerndieb, hinter Gr. Buchholz, Steinkrug (1892 Mejer, 40. u. 41. JB. Nth. G. Han. p. 31); zwischen Ilten und Lehrte (1890 Nöldeke fl. lüneb.). [Dessau: 'prope Lingenau, Zerbst, Nedlitz, Purtzberg, passim.' (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 248 sp. 4: mendaciter).] Ad Bitterfeld (1832 Sprengel). Düben: am rothen Hause zwischen Eilenburg und Düben und an anderen stellen der Dübener Heide (1848 Garcke). **P** Hildesheim: bei Wesseln (1836 Meyer); Banteln, Gronau, Heyersum, Osterberg, Mastberg, Klingenberg, Knebel, Salzdetfurt, Derneburg (1897 Brandes). Gandersheim: Alfeld, Winzenburg, Lamspringe (1897 Brandes); Eiberg. Wärzen (Rottberg). (Förster, 1901 Peter n. 1436 p. 222); Seesen, Hahausen, Münchehof (1884 Beling DBM a. 2 n. 2 p. 20) | sehr häufig an lichten resp. lückigen waldesstellen in der umgegend von Seesen (1887 Beling DBM a. 5 n. 1 p. 12). Braunschweig: Pawelsches Holz, Rischauer Holz, Querumer Holz, Buchhorst, Mastbruch, Lechlumer Holz, Harxbüttel (1894 Bertram p. 228). Helm-

Digitized by Google

stedt: Behndorf bei der unteren Holzmühle (1871 Boelte VBVPB a. 13 p. 151); Klosterberg bei Walbeck nach Marienthal (Steinbrecht, 1894 Maass JNVM p. 171); forsthaus Mesekenheide (Steinbrecht, 1894 Maass JNVM p. 171). [Halle: in arenosis editis sub dumetis ad Gutenberg (1783 Leysser) | in dumetis ad Gutenberg rarius (1806 Sprengel) | ad Gutenberg (1832 Sprengel).] **H** 'Am Ober- und Vorharze. gefunden am wege von Clausthal nach Lautenthal, unter der kalten Birke, am Winterberge, am Riesenbache, im Ockerthale etc.' (1834 Zimmermann harzg., p. 261). Bei Goslar an schieferhalden (1873 Hampe); häufig im Ockerthale beim Waldhause (1896 L. Osswald et Quelle MTBV h. 9 p. 30); Rabenklippen (Jösting, 1901 Peter n. 1436 p. 222); Harzburg am Burgberg (1854 Schatz). Wernigerode: provenit Wernigerodae prope arcem (1588 Thal) | bei Wernigerode (1839 Schatz n. 596 p. 63) | Wernigerode im Thiergarten, Henkersberg und Eichberg, Benzingerode (1854 Schatz) | Henkersberg u. a. o. (1868 Sporleder n. 717 p. 121) | bei Benzingerode, im Dreckthale (1873 Hampe) | Wolfsholz, Eichberg, Scharfenstein, Thiergarten, Henkersberg (1882 Sporleder n. 732 p. 185). **V** In regione visurgica frequens. (cf. 1901 Peter n. 1436 p. 222). **T** Freiburg: ad Branderode [S von Mücheln] (1832 Sprengel). Eisenach: zwischen Kohlberg und Mosbach (1904 Bliedner MTBV h. 18 (1903) p. 56). **F** In den Hassbergen: zwischen Rottenstein und der Nassacher Höhe (1897 E. Koch MTBV h. 11 p. 29). **S** Eisenach: von der hohen Sonne nach dem Drachenstein (1883 M. Osswald, Irmischia a. 3 n. 1 p. 3.2). Gräfenthal: an bergabhängen zwischen Quelitz und Laibis im Lichtethale und zwischen Laibis und Meura im Schlagthale (1883 K. Dufft DBM a. 1 p. 163); bei Gräfenthal nicht selten: auf der höhe des Spitzberges, am höhenwege zwischen Gräfenthal und Probstzella, im Kindelberg, am Wege nach der Teufelskanzel, im Arnsbachthal (1906 E. Kaiser MTBV h. 21 p. 67). **R** Gießen: bey Gießen in wäldern, v. g. in der Linder-Marck, und auf den Dießberge (1745 Rupp).

Digitized by Google

2. Scordium. 1552 Tragus hist. stirp.

Anthomatia sparsa; calycis dentes subaequales; folia mollia dentata.

2. T. *scordium* villosum, caudice repente stolonigero, caulibus e basi repente et radicante ascendentibus, foliis mollibus sessilibus oblongis grosse crenato-dentatis basi rotundatis aut cuneatis, anthomatiis sparsis 1-3 floris, calycis dentibus brevibus subaequalibus, corona purpurascente.

Scordium. 1552 Tragus hist. stirp. | 1586 Camerarius epit., p. 588. | 1623 C. Bauhin pin., p. 247.1 sp. 1. | 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 3 pt. 2 p. 292-293. | 1710 Beckman hist. anhalt, v. 1 p. 38.2. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 220.

Scordium lanuginosum. 1623 C. Bauhin pin., p. 247.2 sp. 2.

Chamaedrys palustris, canescens, seu Scordium officinarum. 1700 Tournefort inst., p. 205.

Chamaedrys foliis ellipticis, serratis, mollibus, verticillis inter folia paucifloris. 1742 Haller en. stirp. helv., p. 631. | 1753 Haller en. pl. gott., p. 315.

Teucrium scordium. 1762 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 790 sp. 20. | 1775 Scholler fl. barb., n. 462 p. 135. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 577 p. 141-142. | 1806 Sprengel fl. hal., n. 642 p. 167. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 698 p. 260. | 1836 Meyer chl. han., p. 287 sp. 3. | 1838 Kunth fl. berol., v. 2 p. 119 sp. 2. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 662 sp. 3. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 885 p. 377. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 435 sp. 3. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 798 p. 185. | 1864 Ascherson fl. brandenb., n. 776 p. 543. | 1873 Hampe fl. herc., p. 220 sp. 3. | 1877 Schneider fl. magdeb., n. 810 p. 207. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 432-433 n. 36. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 1191 p. 613.

Teucrium scordioides. 1774 Schreber pl. unilab., p. 37. | 1840 Wallroth, Linnaea v. 14 p. 593-594 n. 164. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 662 sp. 4.

Teucrium arenarium. 1774 S. G. Gmelin reise rußl., v. 1 p. 149, t. 26 f. 2.

Teucrium palustre. 1778 Lamarck fl. franç., v. 2 p. 411.

Digitized by Google

Chamaedrys scordium. 1794 Moench meth. pl., p. 384.

Teucrium lanuginosum. 1809 Link et Hoffmannsegg fl. portug., t. 3.

♃. In pratis uliginosis, pratorum fossis, paludum marginibus. Floret jul.-sep.

C Hanover: Lenthe (1892 Mejer, 40. u. 41. JB. Nth. G. Han. p. 31); bei Empelde (1836 Meyer); in der Döhrener Marsch (1836 Meyer); auf den wiesen, die den Thiergarten in Kirchrode umgeben (1825 S., Han. Mag. st. 20 p. 157.2); auf der breiten Wiese bei Misburg (1836 Meyer) | Seckbruch bei Misburg (1878 Mejer, 27. u. 28. JB. Nth. G. Han. p. 33); Höver (1890 Nöldeke fl. lüneb.); Ilten (1892 Mejer, 40. u. 41. JB. Nth. G. Han. p. 31). Gifhorn: Clausmoor (Schütte, 1871 Nöldeke fl. cell.). Vorsfelde: häufig bei Wolfsburg und Danndorf (1894 Bertram p. 229). Kalvörde (1894 Bertram p. 229). Burgstall: weggraben Burgstall-Uchtdorf (1877 Schneider); graben am Buktum (1877 Schneider). Burg: graben der Nachtweide (Engel, 1859 Ascherson n. 667 p. 89); Bürgerholz (1877 Schneider). Magdeburg: Rothehorn (Banse, 1854 Schatz); Elbwiesen (Banse, 1854 Schatz); Papstdorfer Forst (1877 Schneider); graben bei Wallwitz (1877 Schneider). Schönebek: neben der Röthe (Schneider) jenseit Zackmünde (Ebeling) (1859 Ascherson n. 667 p. 89). Barby: am graben beym Gnez (1775 Scholler); bey Werkleiz (1775 Scholler); hinter Monplaisir an der Elbe (1775 Scholler). Zerbst: [in dem Kesselbusch (1710 Beckman)]; Badez am teich (1859 Ascherson n. 667 p. 89) | teichrand Badez (1877 Schneider). Köten: gräben zwischen Cöthen und Zehringen 1898 (1899 Zschacke DBM a. 17 n. 6 p. 85); Ziethebusch bei Cöthen (1908 Bensemann n. 645 p. 17.1); Porst (1908 Bensemann n. 645 p. 17.1); Hohnsdorf (Bergt, 1908 Bensemann n. 645 p. 17.1); bruchgebiet des Landgrabens (Zobel, 1908 Bensemann n. 645 p. 17.1). Bei Dessau häufig (1848 Garcke) | 'bei Dessau auf den Alten'schen, Kochstedter und Mosigkauer Wiesen; ziemlich häufig.' (1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 220 sp. 2). Delitzsch: bei Laue (1848 Garcke). Halle: in pratis palu-

Digitized by Google

dosis inundatis exsiccatis et ad fossas || in den Pulverweiden, circa Passendorf, in der Lucke, ad Rideburg, an der Fuhne frequens (1783 Leysser); an gräben zwischen Halle, Reideburg und Bischdorf häufig (1848 Garcke); zwischen Reideburg und Canena (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163); bei Dieskau (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163). In der Sale-aue: bei Merseburg auf wiesen nach der Fasanerie zu (1848 Garcke); in paludosis ad Benckendorf, Neukirchen et Planena, in der preußischen Lucke, iam rarior (1806 Sprengel); in pratis uliginosis et ad fossas prope Planena, Corbetha (1832 Sprengel); bei Schlettau (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163); circa Passendorf (1761 Leysser); in den Pulverweiden (1783 Leysser p. 142); in der unmittelbaren nähe von Halle an der Saale am Holzplatze (in der nähe des Seilerhäuschen) (1856 Garcke fl. hal., v. 2 p. 214). In der Elster- und Luppeaue: nördlich vom Bienitz (1862 v. Uechtritz VBVPB a. 3/4 p. 240); nördlich von Dölzig (1897 Schmidt SB. Ntf. G. Leipzig a. 22/23 p. 135); prope Horburg (1832 Sprengel); bei Schkeuditz, nach Leipzig zu (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163); bei Klein-Liebenau (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163); bei Collenbey (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163); auf wiesen zwischen Wesmar und Ermlitz (1848 Garcke); **P** Braunschweig: Pawelsches Holz, Schöppenstedter Turm, Meerdorfer Holz (1894 Bertram p. 229). Helmstedt: abzugsgraben der Behnsdorfer Wiese nördlich am Bischofswald (1877 Schneider); knöllgraben Flechtingen-Böddensell (1877 Schneider). Erxleben: wiesen und wiesengräben des Seelenschen Bruchs (1877 Schneider). Magdeburg: Klinke bei der Sudenburg (Schneider, 1859 Ascherson n. 667 p. 89). Bei Schöningen (1836 Meyer); Beierstedt (1894 Bertram p. 229). Oschersleben: im Schiffgrabenbruche bei Wulferstedt und Wegersleben, bei Günthersdorf und Hordorf gemein (1839 Schatz n. 597 p. 63); Meierweiden bei Hadmersleben (1854 Schatz). Halberstadt: bei der Molkenmühle spärlich (1839 Schatz n. 597 p. 63) |

Digitized by Google

spärlich im Molkenbruch (1854 Schatz). Staßfurt: Bodeniederungen von Tarthun bis Staßfurt (Röhl, 1854 Schatz); wiesen bei Gänsefurt und Hecklingen (1894 Zschacke DBM a. 12 n. 8/9 p. 84); Rathmannsdorfer Moor am Lerchenteich 1861 (Andrée, 1894 Maass JNVM p. 171 n. 810) | gräben am Lerchenteiche (1894 Zschacke DBM a. 12 n. 8/9 p. 84); Köks (1895 Zschacke DBM a. 13 n. 12 p. 168); graben nach Ilberstedt (1895 Zschacke DBM a. 13 n. 12 p. 168). Calbe a. S. (1899 J. Feld DBM a. 17 n. 2/3 p. 40). Bei Aschersleben häufig (1848 Garcke): See bei Schadeleben (1854 Schatz) | in den Seeländereien in den gräben zerstreut, stellenweise häufig, 1908!. Bernburg: ausstiche der großen und der Bornschen Aue 1898 (1899 Zschacke DBM a. 17 n. 6 p. 85); Strenge bei Aderstedt 1898 (1899 Zschacke DBM a. 17 n. 6 p. 85); wassergraben am dorfe Preußlitz (1877 Schneider) | Preußlitz (1908 Bensemann n. 645 p. 17.1). Könnern: Alte Saale bei Laublingen (1883 Schwen, Irmischia a. 3 p. 34); an der Fuhne frequens (1783 Leysser p. 142) | Gröbzig (Ahrendt, 1908 Bensemann n. 645 p. 17.1). Bei Eisleben am graben zwischen dem Wiesenhause und Kluge's Mühle (1856 Garcke fl. hal., v. 2 p. 214). Halle In der Sale-aue: Ziegelwiese (1873 Wagenknecht ZN v. 41 p. 77); unter der Bergschenke (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163); bei Brachwitz (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163); bei Salzmünde (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163); zwischen Dobis und Rothenburg (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163). '*T. s.*, quod in agro halensi jam rarescere incipit, uberrime provenit ad fossas pratorum inter Koechstaedt et Pfitzenburg gegen dem Braunkohlenwerk über similibusque locis ad Bottendorf.' (1822 Wallroth sched., n. 249 p. 295); prope Eisdorf (1832 Sprengel); zwischen Köchstedt und Bennstedt (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163); bei Cölme (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163); am Salzigen See bei Erdeborn (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163): am Süßen See (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163). V Albungen: im Höllenthal

Digitized by Google

(1883 J. Schanze, Irmischia a. 3 n. 2/3 p. 14.2 n. 41). T [Göttingen: 'etiam prope Gottingam inter portam Grohndensem et Wehndensem circa fabricam olim nascebatur' (1753 Haller); an wassergräben vor der Maschmühle (1805 Londes).] Eschwege: auf der Herrenwiese bei Grebendorf (1844 Pfeiffer; 1883 Eichler). Eisenach: an sümpfen und gräben bei Gerstungen und Berka an der Werra (1899 Bliedner MTBV h. 13/14 p. 13). Nordhausen: an teichen des südwestlichen Harzes stellenweise häufig (1840 Wallroth) | Walkenried (1886 Vocke p. 210) | Ellrich (1873 Hampe). Kelbra: Numburg (1886 Vocke p. 210). Sondershausen: Bendeleben (Lammers, 1892 Lutze p. 323); Göllingen (1843 Ekart, Flora a. 26 v. 1 p. 178). Greußen: Bliederstedt (Hesse, 1892 Lutze p. 323). In der nähe der Unstrut: feuchte wiesen und gräben bei Gebesee, Ringleben, Schwerstedt, unter der Tretenburg und durch das Unstrutthal bis Sömmerda etc. (1885 Buddensieg, Irmischia a. 5 n. 5/6 p. 37.1); Unstrutthal, von Sömmerda bis Roßleben (1886 Vocke p. 210); Heldrungen (1892 Lutze p. 323); auf wiesen bei Allstedt (1848 Garcke); ad Bottendorf (1822 Wallroth sched., n. 249 p. 295); in pratis uliginosis bey Laucha, auf denen Oberndorffischen[1]) Wiesen, auch sonsten an der Unstruth (1745 Rupp) | an der Unstrut bey Lauche (1753 Haller); bei Freiburg auf wiesen an der Unstrut nach Scheiplitz zu (1848 Garcke). Bey Naumburg (1745 Rupp) besonders in der Aue und an der alten Saale (1848 Garcke). Jena: interdum occurrit im großen Paradiese, sed rarius (1745 Rupp).

3. Trixago. 1582 Lonitzer.

Anthomatia sparsa; calycis dentes subaequales; folia solida pinnatipartita.

3. T. *botrys* villosum et glanduloso-hirtum, caule erecto ramoso, foliis petiolatis bipinnatifidis, anthomatiis sparsis

[1]) Prope Laucha olim fuit pagus Oberndorf. (1753 Haller en. pl. gott., p. 404: 'Senecio foliis linearibus... Circa Lauche in pratis, ubi fuit pagus Oberndorf.')

Digitized by Google

subtrifloris, calycis dentibus subaequalibus, corona rubella medio pallida saturatius punctata.

Chamaedrys altera. 1571 Matthiolus epit. | 1586 Camerarius epit., p. 568. | 1588 Thal sylva herc., p. 28.

Chamaedrys laciniatis foliis. 1581 Lobel ic., p. 385. 1700 Tournefort inst., p. 205.

Trixago vera. 1582 Lonitzer.

Botrys chamaedryoides. 1623 C. Bauhin pin., p. 138. 2 sp. 3.

Botrys verticillata. 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 3 pt. 2 p. 298.

Iva moschata folio multifido. 1690 Rivinus monop., t. 14. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 219-220.

Chamaedrys foliis pinnatis, pinnis obtusis, trifidis. 1742 Haller en. stirp. helv., p. 633. | 1753 Haller en. pl. gott., p. 316.

Teucrium botrys. 1762 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 786 sp. 3. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 574 p. 141. | 1806 Sprengel fl. hal., n. 640 p. 167. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 699 p. 260. | 1836 Meyer chl. han., p. 286 sp. 1. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 662 sp. 2. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 884 p. 376-377. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 436 sp. 4. | 1852 Jüngst fl. westf., n. 787 p. 210. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 799 p. 185. | 1864 Ascherson fl. brandenb., p. 542. | 1873 Hampe fl. herc., p. 220 sp. 2. | 1877 Schneider fl. magdeb., n. 809 p. 207. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., p. 613.

(2). In lapidosis subnudis: collibus, pascuis, vineis, agris, lapicidinis, fluviorum ripis glareosis. Floret jul.-sep.

P Hildesheim: am Finkenberge über Himmelsthür (1897 Brandes); zwischen Eberholzen und Gronau (1836 Meyer). Alfeld: Wrisbergholzen (1897 Brandes); unter den Siebenbergen (1897 Brandes) | Siebenberge (Förster, 1901 Peter n. 1437 p. 223); Eimsen (1901 Peter n. 1437 p. 223). Gandersheim: bei Osterode (1836 Meyer); Scharzfels (1886 Vocke p. 210); Seesen im Schildaukies unterm Bulke (1884 Beling DBM a. 2 n. 2 p. 20). Lutter am Barenberge: am rücken des Westerberges bei Neuwallmoden (1889 Beling DBM a. 7 n. 1 p. 13); im Bredelemerholze und am Rothenberge zwischen Ostlutter und Langelsheim

Digitized by Google

(1889 Beling DBM a. 7 n. 1 p. 13). Braunschweig: bei Wolfenbüttel (1836 Meyer); Rastberg bei Ölber (1894 Bertram p. 228); Elm über Bornum (1894 Bertram p. 228). Helmstedt: steiniges brachfeld am Buchberg (Lohden) bei Walbeck (1877 Schneider); 'steinige höhen zwischen Walbeck und Schwanefeld an uncultivirten stellen und in esparsette (reichlich)' (1877 Schneider); neue chaussee Walbeck-Weferlingen (Steinbrecht, 1894 Maass JNVM p. 171 n. 809); 'Walbeck mehrfach!!' (1899 Ascherson). Liebenburg: Bärenköpfe (1894 Bertram p. 228). Osterwiek: an den Fallsteinen (1873 Hampe). Halberstadt: am Huy über Sargstedt und an der schiefen Seite (1839 Schatz n. 598 p. 63) | Huy über Sargstedt, an der schiefen Seite in den steinbrüchen und über dem weißen Brunnen (1854 Schatz). Kochstedt: Hakel am grenzgraben des Wasserthales (1854 Schatz) | rand des Hakel beim Wasserthal (Schneider, 1859 Ascherson n. 666 p. 89) | südl. waldrand des Hakel (1877 Schneider); steinbruch nördlich von Friedrichsaue (1877 Schneider) | in dem (verlassenen) muschelkalkbruche NNW von Friedrichsaue, hinter den Steinkulen, [2308 Wegeleben (x $\overline{3}$; y $\overline{21}$.5 cm)], 1908!. Bernburg: prope Bernburg (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 247 sp. 1) | an kalkbergen bei Bernburg (1848 Garcke p. 377) | bei Bernburg, Gröna, Sandersleben (1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 220 sp. 1). Quedlinburg: auf dem Wittenberge (am linken ufer der Bode zwischen Thale und der Teufelsmauer) auf plänerkalk, reichlich, 1906!. Auf dem muschelkalkzuge am nordfuße des Harzes: bei Goslar (1873 Hampe); Wernigerode: Ziegenberg (1868 Sporleder n. 718 p. 122), Horstberg (1868 Sporleder n. 718 p. 122); bei Benzingerode (1839 Schatz n. 598 p. 63) | Benzingerode an der Schlichtenburg und am Augstberg (1854 Schatz) | äcker bei Benzingerode (1882 Sporleder n. 733 p. 185); Heimburg (1854 Schatz); Kattenstedt: am Apenberge (1834 Zimmermann harzgebirge, p. 261; 1836 Meyer; 1854 Schatz; 1873 Hampe); Neinstedt: auf dem Kahlenberge (zwischen Neinstedt und dem Elzeberge) 1903!; Mönchenberg vor Steck-

Digitized by Google

lenberg (1854 Schatz) | am Münchenberge zerstreut, am westabhange und auf der steinigen trift am ostende reichlich, 1904!; Gernrode: in promontoriis quibusdam Harcyniae soli meridiano oppositis, potissimum circa Gerenrodam (1588 Thal) | am Bickeberge 1903!; Rieder: auf dem Kahlenberge reichlich 1904! 1908!. Bei Aschersleben (1856 Garcke fl. hal., v. 2 p. 214): Westerberge (1861 Hornung, Bot. Ztg. v. 19 p. 126). Wettin: südlich Rotenburg | findet sich nur auf der kurzen strecke von der ziegelei südlich Rotenburg an auf der rechten seite der Saale bis halbwegs zwischen dieser ziegelei und Rotenburg (1887 A. Schulz MVEH p. 103 | p. 118); auch vereinzelt auf steinbruchschutt vor der genannten ziegelei (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163). [Halle: in ipsis rupibus horti botanici (1806 Sprengel).] **H** Romkerhalle: 'Goslar (Rabenklippen)!!' (1901 Peter n. 1437 p. 223). Blankenburg (1854 Schatz): hinter dem Kloster Michaelstein (1873 Hampe). Gernrode: alte Burg bei Gernrode (1854 Schatz) | im Ostergrunde unter der Alten Burg auf dichtdiabasschutt 1908!. Lauterberg (1873 Hampe). Horla: Morungsburg (1896 W. Becker DBM a. 14 n. 2/3 p. 23). [Prope Harzgerode (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 247 sp. 1: mendaciter).] **V** Springe Dahle: Busseberg (1897 Brandes). Münder: brachäcker am Eilenberge (Andrée, 1892 Mejer 40. u. 41. JB. Nth. G. Han. p. 31). Bodenwerder: am Eggeberge (1836 Meyer). Duingen: am Külf bei D. (1836 Meyer); bei Marienhagen (1836 Meyer); Holzen (1901 Peter n. 1437 p. 222); Hils (Cruse, 1901 Peter n. 1437 p. 222). Stadtoldendorf: Eberstein (Cruse, 1901 Peter n. 1437 p. 222); Kellberg (Krösche, 1901 Peter n. 1437 p. 222); Holzberg (Krösche, 1901 Peter n. 1437 p. 222); Dassel (Schultze, 1901 Peter n. 1437 p. 222); Avendshausen (1897 Brandes). Einbek: in m. Hufe prope Einbeck (1778 G. H. Weber spicil. fl. goett., n. 55 p. 17). Höxter: Höxter häufig (1852 Jüngst); bei Driburg, Brakel, Beverungen (1852 Jüngst). Moringen: Hagenberg, Iberg, || Weper, Trögen, Hardegsen (1886 Nöldeke fl. goett., p. 80-81).

Digitized by Google

Adelebsen: '*Gräfenburg-Eberhausen (Riesenberg)' (1901 Peter n. 1437 p. 222). Dransfeld: Meensen (1847 Pfeiffer); '*Dransfeld!' (1901 Peter n. 1437 p. 222); Rischenkrug (1901 Peter n. 1437 p. 222). Warburg: am Desenberge (1852 Jüngst); zwischen Lamerden und Eberschütz (1847 Pfeiffer); Wartberg bei Westuffeln (1847 Pfeiffer). Kassel: Stahlberg (1846 Wenderoth); Dörnberg (1847 Pfeiffer); Kratzenberg, Rammelsberg, Rotenburg (1844 Pfeiffer). Witzenhausen: zwischen Hedemünden und Ziegenberg (1836 Meyer); zwischen Gertenbach und Albshausen (1847 Pfeiffer; 1901 Peter n. 1437 p. 222); Ermschwerdt (1846 Wenderoth) | Häger bei E. (1847 Pfeiffer); 'Bischhausen. Witzenhausen. Hanstein. Teufelskanzel.' (1901 Peter n. 1437 p. 222). Gr. Almerode: Meißner (1777 Moench en. pl. hass.) | in m. Weisner (1778 G. H. Weber spicil. fl. goett., n. 55 p. 17); zwischen Walburg und Küchen (1847 Pfeiffer); bei Ludenbach, Bransrode (1836 Meyer). Albungen: am Iberge bei A. (1836 Meyer); Höllenthal (1846 Wenderoth; 1886 Nöldeke fl. goett., p. 81; 1901 Peter n. 1437 p. 222) | im Höllenthal (1883 J. Schanze, Irmischia a. 3 n. 2/3 p. 14.2 n. 42). T Nörten: Papenberg (1901 Peter n. 1437 p. 222); Bühle (1886 Nöldeke fl. goett., p. 81; 1901 Peter n. 1437 p. 222); Alte Burg (1901 Peter n. 1437 p. 222); Mäuseberg (1901 Peter n. 1437 p. 222); an den ruinen des alten Hardenbergs (1836 Meyer). Göttingen: am Pleßberge gantz oben beym Schlosse (1753 Haller) | an der Plesse (1836 Meyer); Deppoldshausen (1901 Peter n. 1437 p. 222); über der Weender Papiermühle (1886 Nöldeke fl. goett., p. 80) | Weendespring (1901 Peter n. 1437 p. 222); Volkerode (Deppe, 1901 Peter n. 1437 p. 222). Allendorf: Hörnekuppe (1886 Nöldeke fl. goett., p. 81; 1901 Peter n. 1437 p. 222). Eschwege: Jestädt (1847 Pfeiffer) | an kalkfelsen bei Jestädt 1883 (1883 J. Schanze, Irmischia a. 3 n. 8/9 p. 39.2 n. 76); Isopsberg (1901 Peter n. 1437 p. 222); Boyneburg (1883 Eichler). Treffurt: Wendehausen (1873 Möller); Adolfsburg (1873 Möller); Heldrastein (1856 Bornemann ZN v. 7 p. 135;

Digitized by Google

1901 Peter n. 1437 p. 222). Heiligenstadt: bei Udra [Uder] (1836 Meyer); Elisabethhöhe (1901 Peter n. 1437 p. 223); Maienwand (Jösting, 1901 Peter n. 1437 p. 223). Mühlhausen: im Dün an der Horsmarer Warte (1873 Möller); Hainich (1856 Bornemann ZN v. 7 p. 135) | Eigenrieden, Craula, Ihlefeld (1873 Möller). Scharzfeld: abundat ad ripas fluvii [Oder] prope Pöhle [Pöhlde] (1778 G. H. Weber spicil. fl. goett., n. 55 p. 17); '*Oderfeld!' [bei Barbis] (1901 Peter n. 1437 p. 223). Nordhausen: Kohnstein (1886 Vocke p. 210); Harzungen (1886 Vocke p. 210); Rüdigsdorf (1886 Vocke p. 210); im Windehäuser Holze (1836 Meyer) | bei Steigerthal (1873 Hampe) | am acker oben auf dem Schildberge in geringer menge 1895 (1896 C. T. Timm DBM a. 14 n. 12 p. 168). Sondershausen Straußberg (1846 Irmisch p. 48). Groß-Furra (Sterzing, 1886 Vocke p. 210). Sondershausen (1846 Irmisch p. 48): Totenberg (1892 Lutze p. 323); Frauenberg (1892 Lutze p. 323). Jecha hinterm dorfe an der südseite (1892 Lutze p. 323). Badra (1846 Irmisch p. 48). Frankenhausen (1846 Irmisch p. 48). Sangerhausen: Schachtberg, hohe Berg, auch auf kalkäckern (1896 W. Becker DBM a. 14 n. 2/3 p. 23); auf dem buntsandsteinhöhenzug vom Hohen Berg bis nach Wallhausen (1896 E. Wüst DBM a. 14 n. 6/7 p. 92); auf buntsandsteingeröll am Sachsgraben zwischen Sangerhausen und Wallhausen (1896 E. Wüst DBM a. 14 n. 6/7 p. 92); zwischen Hainrode und Klein-Leinungen, mehrfach (1896 E. Wüst DBM a. 14 n. 6/7 p. 92); buntsandsteinabhänge auf der linken seite der Leine zwischen Klein-Leinungen und Wickerode (1896 E. Wüst DBM a. 14 n. 6/7 p. 92); Gottlob (1897 W. Becker DBM a. 15 p. 86). Querfurt: in arvis apricis ad Schraplau (1783 Leysser; 1806 Sprengel) in arvis cessatis et collibus apricis calcareis ad Schraplau (1832 Sprengel); in den Schmonschen Bergen (1848 Garcke p. 377). Nebra: ad lapicidinam prope Bottendorf passim (1783 Leysser); in arvis apricis ad . . . Burgscheidungen (1806 Sprengel). Naumburg: bei Naumburg und Freiburg häufig (1848 Garcke p. 376-377). Mücheln: muschelkalk-

Digitized by Google

abhänge bei St. Micheln (1907 A. Schulz et Wüst ZN v. 79 p. 270). [Sulza: 'Station Domaine Hokuckts[? Kukulau]. formation: muschelkalk. in gebüschen, wäldern' (1885 G. Örtel, Irmischia a. 5 n. 5/6 p. 35.1).] Gotha: am Burgberge bei Waltershausen (1897 R. Gerbing DBM a. 15 p. 125); Seeberg (1885 Zahn, Irmischia a. 5 n. 2 p. 12.2); flußkies der Apfelstädt von Wechmar bis Dietendorf, Mühlberger Gleiche, Heerda, Hundsbrunn, am großen Hain bei Ohrdruf (1882 Georges ATBVI h. 1/2 p. 49 n. 753). Jena: frequens in vineis (1745 Rupp). Neustadt (Orla): auf dem gipfel des Totensteins (1899 Marbach MTBV h. 13/14 p. 83). Meiningen: Queienberg (1884 Rottenbach, Irmischia a. 4 n. 8/9 p. 40.1). S Gräfenthal: am abhange des Stachelberges bei G. (1906 E. Kaiser MTBV h. 21 p. 67).

4. Marum. 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 3 pt. 2 p. 242.

Anthomatia in racemum terminalem disposita; calycis dentes subaequales; folia subfloralia superiora bracteacea.

4. T. *chamaedrys* caulibus procumbentibus, ramis ascendentibus pubescentibus, foliis firmis breviter petiolatis e basi cuneata ovatis aut oblongis inciso-crenatis, anthomatiis trifloris racemosis, calycis dentibus subaequalibus, corona purpurea.

Chamaedrys vera. 1546 V. Cordus dispens. pharm. [1893 Leimbach, Progr. Realschule Arnstadt p. 14.]

Teucrium. 1586 Camerarius epit., p. 566.

Trissago, seu Chamaedrys. 1586 Camerarius epit., p. 567.

Chamaedrys mas. 1588 Camerarius hort., p. 39.

Chamaedrys major repens. 1623 C. Bauhin pin., p. 248.1 sp. 2. | 1700 Tournefort inst., p. 204.

Chamaedrys minor repens. 1623 C. Bauhin pin., p. 248.1 sp. 3. | 1700 Tournefort inst., p. 205. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 219.

Chamaedrys vulgo vera existimata. 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 3 pt. 2 p. 288.

Chamaedrys procumbens, foliis solidis, ovatis, rotunde crenatis. 1742 Haller en. stirp. helv., p. 630. | 1753 Haller en. pl. gott., p. 315.

Digitized by Google

Teucrium chamaedrys. 1762 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 790-791 sp. 22. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 578 p. 142. | 1806 Sprengel fl. hal., n. 643 p. 167. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 697 p. 260. | 1836 Meyer chl. han., p. 287 sp. 4. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 662 sp. 5. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 886 p. 377. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 435 sp. 2. | 1873 Hampe fl. herc., p. 220 sp. 4. 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., p. 613.

Teucrium pseudochamaedrys. 1826 Wenderoth, Flora v. 9 p. 358 n. 23.

♃. In scopulosis et lapidosis apricis. Floret jul.-oct.

P Quedlinburg Thale: auf dem Kahlenberge im oberen teile des südabhanges bis nahe dem kamme, auf muschelkalk, in großer menge, 1908!; auf dem Wittenberge (am linken ufer der Bode zwischen Thale und der Teufelsmauer [2381 Quedlinburg (x 19; y $\overline{18}$.5 cm)]), auf plänerkalk, an einer steinigen stelle auf dem kamme und an den schichtköpfen am südostabhange, reichlich, 1908!. [Kochstedt: bei Westeregeln (1873 Hampe).] Bernburg: prope B. (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 248 sp. 3) | an den kalkbergen bei B. (1848 Garcke) | bei B., Gröna (1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 220 sp. 3) | abhang des steinbruchs und an der mauer des baumgartens zwischen B. und Gröna 1898 (1899 Zschacke DBM a. 17 n. 6 p. 85) | 'Küchengarten' nach Gröna hin (Zschacke, 1899 Ascherson). Wettin: nordseite des tälchens von Stengels Holz bei Kloschwitz, auf buntsandstein (1907 A. Schulz et Wüst ZN v. 79 p. 270); Mücheln bei Wettin (1887 A. Schulz MVEH p. 103); hinter Wettin (1887 A. Schulz MVEH p. 103); Rothenburg (1887 A. Schulz MVEH p. 103); von Mücheln ab (hier allerdings nur einzeln) auf den Saalebergen verbreitet (1887 A. Schulz MVEH p. 118); einige stellen der abhänge am rechten Saale-ufer von Mücheln bis Dobis sowie zwischen Dobis und Rotenburg (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 164); zechstein und halden bei Friedeburger Hütte (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 164); zwischen Rotenburg und Brucke 1898 (1899 Zschacke DBM a. 17

Digitized by Google

n. 6 p. 85). Eisleben: abhänge von Ober-Rissdorf bis Seeburg (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 164); weinberge bei Rollsdorf (E. Fick, 1865 Ascherson VBVPB a. 7 p. 179); abhänge zwischen Rollsdorf und Langenbogen, mehrfach (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 164); muschelkalkgebiet im oberen Laweketal (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 164); wenige stellen der abhänge links von der landstraße von Hornburg nach Erdeborn, vor der bahn (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163). Halle: in montosis apricis et vineis ad Benstädt, Kelme beym Weinberge wenn man vom Zorgs hin gehet, . . . frequens (1783 Leysser) | in vineis ad Kölme et Bennstädt frequens (1806 Sprengel) | in collibus calcareis ad Bennstädt frequens (1832 Sprengel) | an den kalkbergen bei Bennstedt (1848 Garcke); zwischen Kölme und Lieskau (1887 A. Schulz MVEH p. 103); zechsteingebiet von Neu-Rakoczy und Brachwitz (1894 A. Schulz entw. pflw. m.-eur., p. 26). [H 'prope . . . Alexisbad, Harzgerode, passim' (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 248 sp. 3: mendaciter).] V Witzenhausen: am Badenstein nach Freudenthal zu (1836 Meyer) | 'Badenstein bei Hedemünden!' (1847 A. Grisebach veg.-lin. nw. deutschl., p. 43 n. 38) | Mittelberg (Deppe, 1901 Peter n. 1439 p. 223). T Allendorf: Goburg, westabhang (1873 Möller). Treffurt: an der Plesse (1836 Meyer); Probstzella (1873 Möller). Mühlhausen: Hainich (1873 Möller). Eisenach: auf dem Rammsberg (1883 M. Osswald, Irmischia a. 3 n. 1 p. 3.1); Kreutzburg, Stedtfeld, Kühlforst (Thieme, 1883 M. Osswald Irmischia a. 3 n. 1 p. 3.1). Arnstadt Plaue: sonnige, steinige waldstellen der kalkregion, bei Amt Liebenstein (Lappe, 1882 Georges ATBVI h. 1/2 p. 49 n. 754). Meiningen: in der Weißbach bei M. (1886 Rottenbach DBM a. 4 n. 10 p. 158). Themar: zwischen Marisfeld und Leutersdorf (1904 W. Eckardt MTBV h. 18 (1903) p. 68). Eisfeld: zwischen Eisfeld und Schalkau bei Heid (1904 W. Eckardt MTBV h. 18 (1903) p. 68). Sondershausen Auleben, am Mittelberge (1886 Vocke p. 210). Badra (1846 Irmisch p. 48).

Digitized by Google

Steinthalleben (1892 Lutze p. 323). Sondershausen: Jechaburg (1846 Irmisch p. 48); Bebra (1846 Irmisch p. 48); Totenberg (1892 Lutze p. 323); Frauenberg (1892 Lutze p. 323). Frankenhausen (1846 Irmisch p. 48; 1847 Grisebach veg.-lin. nw. deutschl., p. 43 n. 38): an den Kalkbergen bei F. gemein 1886 (1887 R. Wellhausen DBM a. 5 n. 9/10 p. 148 n. 77); Arensburg (Angelrodt, 1886 Vocke p. 211); Kattenburg (1886 Vocke p. 210); bei Sachsenburg (1885 Buddensieg, Irmischia a. 5 n. 5/6 p. 37.1). Tennstedt: bei Blankenburg, Bruchstedt, Gr. Vargula, Nägelstedt (1885 Buddensieg, Irmischia a. 5 n. 5/6 p. 37.1). Erfurt: Schießstand im Hopfengrunde (1900 Reinecke MTBV h. 15 p. 55). Jena: nascitur in montibus Jenae (1546 Cordus) | auf dem Haus-Berge (1745 Rupp) 1898! | Jenae passim et in Helvetia spontanea (1753 Haller). Querfurt: auf muschelkalkabhängen bei Q. südlich von der landstraße Q.-Lodersleben sowie zwischen Q. und der landstraße Q.-Ziegelroda (1906 A. Schulz et Wüst ZN v. 78 p. 169); im Weidatale bis unterhalb Schraplau sehr verbreitet (1894 A. Schulz entw. pflw. m.-eur., p. 27); bei Unter-Farnstedt und von hier nach Schafsee zu verbreitet (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163); östlich von Alberstedt auf muschelkalk (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 163); ad . . . Schmon frequens (1783 Leysser). Nebra: an den kalkbergen bei Bottendorf (1848 Garcke); am felsen bei Wendelstein (1848 Garcke); an der Steinklippe bei Roßleben und am Wendelstein auf gyps (1873 Hampe). Naumburg: bei Naumburg an kalkbergen häufig, ebenso bei Freiburg z. b. am Schlifter, an den Schlagbergen u. s. w. (1848 Garcke). Mücheln: muschelkalkabhänge bei St. Ulrich und St. Micheln (1907 A. Schulz et Wüst ZN v. 79 p. 270).

5. Polium. 1561 V. Cordus hist. stirp., p. 124.2.

Anthoma terminale capitatum aut corymbosum; calycis dentes subaequales.

5. T. *montanum* prostratum, ramis pubescentibus, folisi oblongo-linearibus integerrimis aut apice subdentatis planis

Digitized by Google

aut margine reflexis dorso tomentosis, corymbo terminali, calycis dentibus subaequalibus, corona albo-flavida laciniis lateralibus fusco-venosis.

Polium maius. 1561 V. Cordus hist. stirp., p. 124.2.

Polium alterum. 1586 Camerarius epit., p. 587.

Polium alterum lavendulae folio. 1588 Camerarius hort., p. 129.

Polium lavandulae folio. 1623 C. Bauhin pin., p. 220.1 sp. 1. | 1700 Tournefort inst., p. 206.

Polium montanum repens. 1623 C. Bauhin pin., p. 221.1 sp. 4. | 1700 Tournefort inst., p. 206.

Aiuga folio integro. 1690 Rivinus monop., t. 15. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 220.

Chamaedrys foliis angustis integris ellipticis subtus incanis. 1742 Haller en. stirp. helv., p. 632. | 1753 Haller en. pl. gott., p. 314.

Teucrium montanum. 1762 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 791 sp. 24. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 579 p. 142. | 1806 Sprengel fl. hal., n. 644 p. 167. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 700 p. 260. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 663 sp. 8. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 887 p. 378. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 436 sp. 5. | 1873 Hampe fl. herc., p. 220-221 sp. 5. | 1877 Schneider fl. magdeb., n. 811 p. 207. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., p. 613.

Teucrium supinum. 1762 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 791 sp. 25. | 1778 Jacquin fl. austr., t. 417.

♃. In scopulosis et lapidosis apricis. Floret jun.-sep.

P Kochstedt: in den Steinkulen NNW von Friedrichsaue [2308 Wegeleben (x $\overline{2}$.5; y $\overline{22}$.5 cm); 3.2 km SSE von der Domburg im Hakel], auf den muschelkalk-schutthalden NE der kiefernpflanzung zerstreut, stellenweise rasen bildend, 1908!. ['Bei Bernburg, Sandersleben' (1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 221 sp. 5: mendaciter).] Bei Wettin auf zechstein selten (1848 Garcke) | auf zechstein hinter Wettin (1887 A. Schulz MVEH p. 118) | zechstein an der Saale unterhalb Wettin (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 164); zechstein bei Friedeburg, desgl. bei Friedeburger

Digitized by Google

Hütte (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 164); zechstein unfern der Georgsburg (Preußing, 1858 Ascherson Linnaea v. 29 p. 755; 1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 164) | Saalufer-höhen bei der Georgsburg (1877 Schneider) | auf dem rande der Saalberge, dichte rasen bildend, 1883 (1883 Schwen, Irmischia a. 3 n. 8/9 p. 36.1); am standorte von *T. botrys* vor Rothenburg, doch am letzteren orte nicht so weit nach norden gehend, als letzteres (1887 A. Schulz MVEH p. 118) | carbon unterhalb der ziegelei südlich von Rothenburg (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 164). Eisleben: in der nähe der Unterriesdorfer Weinberge (1856 Garcke fl. hal., v. 2 p. 214); muschelkalk des Lawekethals, unterhalb Dederstedt (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 164). Halle: in iisdem cum praecedente [*T. chamaedry*] locis frequens (1783 Leysser) | in vineis ad Kölme, Bennstädt et Lieskau (1806 Sprengel) | in collibus scopulosis calcareis ad Bennstädt et Kölme copiose (1832 Sprengel) | am Vogelsberge und an den kalkbergen bei Bennstedt nach Kölme hin häufig (1848 Garcke) | zwischen Kölme und Lieskau, nahe letzterem (1887 A. Schulz MVEH p. 103); zechstein bei Neu-Rakoczy (1894 A. Schulz entw. pflw. m.-eur., p. 26). [H 'Habitat in montibus siccis Hercyniae rarius; prope Harzgerode, Alexisbad, Mägdesprung.' (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 248 sp. 5: mendaciter).] T Heiligenstadt: 'in der steinrinne des gewöhnlich trockenen baches im Dachsthale, zahlreich beisammen; ich fand diese in allen nachbar-provinzen fehlende pflanze zum erstenmal im august 1873' (1875 Grimme, Festschrift zur 3. Saecularfeier des Gymn. zu Heiligenstadt, p. 83). Meiningen: 'muschelkalk: in großer menge zwischen dem Breuberg und Metzels' (1895 H. Schack DBM a. 13 n. 10 p. 142 n. 51). Nordhausen: in den Steinbergen bei Petersdorf auf stinkschiefer der zechsteinformation (F. Köhler, 1901 Quelle MTBV h. 16 p. 15); an einer stelle des Alten Stolbergs (1893 L. Osswald MTBV h. 5 p. 20). Sondershausen: bei Auleben (1836 Meyer chl. han., p. 287) | Auleben, Mittelberg (1886

Digitized by Google

Vocke p. 211). Badra (1846 Irmisch p. 48). Steinthalleben (1892 Lutze p. 323). Sondershausen: Bebra (1846 Irmisch p. 48); Totenberg (1892 Lutze p. 323). Frankenhausen (1846 Irmisch p. 48): an den Kalkbergen bei F. gemein 1886 (1887 R. Wellhausen DBM a. 5 n. 9/10 p. 148 n. 78) | 'ausgezeichnet . . . ist die vegetation der sterilen anhöhen des gypses, auf denen selbst unterholz nicht mehr ge deiht rasenartig bedeckt hier vor allem *T. m.* in gemeinschaft mit der etwas höheren schwester, *T. chamaedrys*, den boden.' (1889 Petry veg. kyfh. geb., p. 29) | Schlachtberg (1892 Lutze p. 323). Langensalza: an den weinbergen bei Nägelstedt (1885 Buddensieg, Irmischia a. 5 n. 5/6 p. 37.1). Jena: in montibus thuringiacis prope Ihenam frequens (1588 Camerarius) | in apricis passim in vineis et montosis, asperis, meridiei expositis (1745 Rupp) | Jenae passim, v. g. aufm Fuchsberg (1753 Haller) 1898!. Querfurt: bei Unter-Farnstedt und von hier nach Schafsee zu (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 164); weinberge bei Schafsee (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 164); muschelkalkabhänge zwischen der straße Querfurt-Lodersleben und Gatterstedt (1906 A. Schulz et Wüst ZN v. 78 p. 169). Nebra: bei Vitzenburg und bei Bottendorf an kalkbergen häufig (1848 Garcke); Roßleben (Härtel, 1886 Vocke p. 211). Bei Naumburg an kalkbergen häufig (1848 Garcke). [Sulza: 'Station Domaine Hokuckts [? Kukulau, SE von Kösen]. formation: muschelkalk. in gebüschen, wäldern' (1885 G. Örtel, Irmischia a. 5 n. 5/6 p. 35.1)].

Digitized by Google

LINNAEACEAE (= Caprifoliaceae).

1. LINNAEA. 1737 Linnaeus fl. lap.

Calycis limbus 5 fidus laciniis lanceolatis deciduis; corona campanato-infundibuliformis limbo 5 lobo lobis subaequalibus; androphylla 4 basi cum corona connata, 2 longiora; germen inferum triloculare: loculi duo sporangiis pluribus abortivis, tertius uno in semen abeunte; stigma globosum; baca sicca.

1. L. *borealis* caulibus repentibus, ramis florigeris erectis hirsutis, foliis oppositis petiolatis subrotundis crenato-serratis, anthomate terminali cymose bi- aut quadrifloro, floribus nutantibus, corona albo-rosea extus saturatius venosa intus purpureo striata.

Campanula serpillifolia. 1596 C. Bauhin phytop. | 1620 C. Bauhin prodr., p. 35.1 sp. 7 (c. ic.). | 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 2 p. 816.2. | 1700 Tournefort inst., p. 112.

Serpillifolia. 1728 Buxbaum, Comment. Ac. Petrop.

Nummularia norvegica flore purpureo. Kylling, Act. Dan.

Linnaea floribus geminatis. 1737 Linnaeus fl. lap., n. 250, t. 12 f. 4.

Linnaea borealis. 1762 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 880. | 1823 Schlechtendal fl. berol., v. 1 n. 671 p. 341-342. | 1836 Meyer chl. han., p. 359. | 1838 Kunth fl. berol., v. 1 p. 310. | 1839 Wenderoth char. veg. kurhessen. | 1843 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 358. | 1847 Pfeiffer fl. v. niederhessen u. münden. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 259-260. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 445 p. 105. | 1864 Ascherson fl. brandenb., n. 443 p. 270 et 937. | 1873 Hampe fl. herc., p. 123. | 1888 E. Kampe brockenfl., Harzburg, C. R. Stolle, 16°, p. 11-12. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 467-468 n. 6. | 1896 F. Bley fl. des brockens, p. 15, t. 5 f. 1. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 1306 p. 672.

Digitized by Google

♄. In pinetorum et picetorum muscosis subhumidis. Floret mai.-jul.

C Hanover: 'Städtischer Föhrenkamp an der Walsroder Chaussee. Dr. Krause. 1891 zum ersten male spärlich blühend beobachtet.' (1892 Mejer, 40. u. 41. JB. Nth. G. Han. p. 25). Havelberg: Domheide (W. Paalzow; 1864 Ascherson). Rathenow: Grünauer Forst (Legeler; 1864 Ascherson) besonders vom Sehlensdorfer Wege bis Lietzenhütte (1857 Schramm). Wittenberg: bei Kropstädt in kiefernwäldern (1794 Schkuhr, N. Ann. Bot., ed. Usteri, st. 3). H auf dem Brocken, 1834 sep. 12 (Hampe: 1850 C. E. Nehse brockenstammbuch 1753-1850, Sondershausen 8°, p. 276; 1896 Bley fl. des brockens, p. 36) | an der östlichen seite des Brockens über dem Schneeloche (diesen schmuck unserer flor ... entdeckte im sommer 1834 ... Hampe in Blankenburg ...) (1836 Meyer) | nordöstliche seite des Brockens unterhalb des Schneelochs (1849 Meyer p. 260) | nordöstliche seite des Brockens, unterhalb des Schneeloches im zweiten absatz des klippengerölles (1854 Schatz) | '... Weinschenck versetzte im august 1819 von einer großen zahl junger, wohlbewurzelter pflanzen der *Linnaea borealis*, die er auf ihrem standort bei Tegel bei Berlin ausgehoben hatte, ungefähr 30 stück theils in eine moorige senkung des sog. Schneelochs, rechter hand des fußweges vom Wolkenhäuschen nach Ilsenburg, ungefähr 100 schritte von ersterem entfernt, theils an eine andere stelle jener gegend, in der richtung nach der Heinrichshöhe zu und fand im nächstfolgenden jahre daselbst einige dieser pflanzen blühend und im juni des j. 1822 ungefähr 10 stück in vollem wachsthum, jedoch ohne blüthe; im j. 1833 suchte er danach vergeblich und später hat er diese gegend nicht wieder besucht ...' (1865 Sporleder BNVHB für die j. 1863-1864 p. 48.2) | am nordöstlichen hange des Brockens, bei dem Schneeloch, selten, auch höchst wahrscheinlich erst durch eine im j. 1819 geschehene anpflanzung eingebürgert und daselbst als anscheinend einheimisch zuerst im j. 1833 von Hampe aufgefunden (1868

Digitized by Google

Sporleder n. 393 p. 67) | am östlichen abhange des Brockens, auf torfmoos kriechend; kommt daselbst nur in wärmern sommern zur blüthe (1873 Hampe) | am nordöstlichen hange des Brockens, im sog. Krater, . . . nur noch in wenigen exemplaren vorhanden und sehr selten zur blüthe kommend (1882 Sporleder n. 400 p. 101) | an einem moosigen felsen am rande der Brockenkuppe spärlich, reichlicher dagegen und jährlich blühend zwischen heidelbeeren bei den Hopfensäcken unweit Torfhaus (1894 Bertram p. 146) | 'Im Schneeloche. man gelangt folgendermaßen zu dem standorte: vom Brockenhaus ca. 400 schritt nordwärts gehend, vorbei am Wolkenhäuschen und der davor liegenden wiese, kommt man alsbald zu einer nach N steil abfallenden, amphitheatralischen blockgruppe, vom Brockenwirt (Schwanecke) 'der Krater' genannt. der weg gabelt sich mehrfach, die größte, linke felsgruppe schaut nach Harzburg hin; einer kleineren nach Wernigerode hin gerichteten, rechten gruppe ist eine andere gruppe nahe, von deren oberem rande man noch gerade die spitze vom Wolkenhäuschen, Thurm und Hotel erblicken kann. der oberste block trägt eine helle marke auf dunkelem *Lecidea*grunde. ein *Sorbus* steht darauf; die blöcke hängen über und in einer hellen, aber dem sonnenschein wenig zugänglichen nische, links von einem größeren ebereschengebüsch, wächst die *Linnaea* zwischen wenigem, kurzen *Myrtillus* und ziemlich viel feinblätterigem grase mit rutenförmigen zweigen ausgebreitet. An den Hopfensäcken, wo die pflanze ebenfalls reichlich vorkommen soll, habe ich dieselbe trotz eifrigen, wiederholten suchens nicht finden können.' (1895 Voigtländer SNVHW 10. jg., p. 109 nota) | 'Hopfensäcke!! Schneeloch!!' (1901 Peter n. 1654 p. 259). [V Gr. Almerode: am Meißner 1778 gefunden und im marburger herbarium in mehreren schönen vollständigen exemplaren von daher befindlich (1839 Wenderoth; 1847 Pfeiffer).]

Digitized by Google

SONCHACEAE.

1. HIERACIUM.

1. H. *aurantiacum* caule inferne paucifolio hirsuto pilis elongatis gracilibus, superne corymboque pilis simplicibus et atro-glandulosis hirsuto, anthomatis 2-10 dense demum laxe corymbosis, foliis oblongo-lanceolatis aut obovatis hirsutis pilis gracilibus.

Hieracium alpinum non laciniatum flore fusco. 1620 C. Bauhin prodr., p. 65. 2 sp. 17.

Hieracium hortense non laciniatum floribus atropurpurascentibus. 1620 C. Bauhin prodr., p. 65. 2 sp. 18. | 1700 Tournefort inst., p. 471.

Auricula muris hispanica, aliis Hieracium pannonicum, flore saturate croceo. 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 2 p. 1040.

Hieracium foliis ovatis, caule pene aphyllo, floribus purpureis umbellatis. 1742 Haller en. stirp. helv., p. 743. | 1753 Haller en. pl. gott., p. 409.

Hieracium aurantiacum. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1126-1127 sp. 9. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 515-516 sp. 13. | 1864 Ascherson fl. brandenb., p. 391. 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 523 n. 102 | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 1481 p. 777. 1908 L. Osswald, MTBV h. 23 p. 30-33.

Hieracium versicolor b. aurantiacum. 1840 Wallroth, Linnaea v. 14 p. 653 n. 272.

♃. In graminosis, pratis uliginosis; ad ferroviarum aggeres. Floret jun.-aug.

E cultura efferatum; an in Hercynia spontaneum?

P Hildesheim: bahndamm am Bischofskamp (1897 Brandes). [Clauen noch 1895, jetzt durch eine sandgrube vernichtet (Jösting, 1901 Peter n. 1875 p. 294).] Burgdorf: Berel-Ries (1894 Bertram p. 187). Seesen: Seesen an

Digitized by Google

bahndämmen (Beling, 1894 Bertram p. 187). Hettstedt: '. . . b. auch auf mehr trockenen stellen des östlichen Vorharzes stellenweise' (1840 Wallroth) | 'Dr. Torges (Weimar) hat, wie er uns mündlich mitteilt, schon um die mitte des vorigen jahrhunderts mehrere sommer *H. a.* an einem orte beobachtet, der in den bereich des "östlichen Vorharzes" (bei Wallroth) fällt, nämlich beim dorfe Siersleben in der grafschaft Mansfeld (Mansfelder Gebirgskreis) in einer der höchsten höhenlagen des dortigen hügellandes; es wuchs dort reichlich im chausseegraben ziemlich weit südlich vom dorfe bei einem kleinen garten (des damaligen chausseehauses) wo es nicht kultiviert wurde. Die Redaktion.' (1908 MTBV h. 23 p. 32 nota 2). C Hanover: zwischen Buchholz und Misburg auf wiesen (Alpers, 1892 Mejer 40. u. 41. JB. Nth. G. Han. p. 27). Peine: Dollbergen (Rüst, 1892 Mejer 40. u. 41. JB. Nth. G. Han. p. 27). Gifhorn: wiese bei Leiferde (1894 Bertram p. 187). Dessau: auf den torfigen wiesen zwischen Bitterfeld und Dessau unweit Schierau (1885 Oertel ZN v. 58 p. 374). H Lautenthal: 'an der Hoheleuchte zwischen Langelsheim und Seesen (ob wild?)' (Beling, 1894 Bertram p. 187). Clausthal: 'vereinzelt || auf den wiesen nördlich von Zellerfeld, wo verwilderung wohl ausgeschlossen ist' (O. Gothner, 1908 L. Osswald MTBV h. 23 p. 31-32) | '*H. a.* ist mir schon lange als charakterpflanze für unsere höhenwiesen bekannt. wiederholt habe ich sie bestimmt, weil ich sie anfänglich für eine bastardbildung hielt; zuletzt im juni 1905, welche bestimmung mir eine woche später besätigt wurde, als ich die pflanze auch im botanischen garten in Elberfeld in blüte sah (mit namenschild). wegen der frühzeitigen heuernte kann die pflanze auf unsern wiesen meist nicht die samen reifen lassen und bleibt daher auf ihren meist einsamen standort beschränkt. in der nähe Zellerfelds wächst *H. a.* in größerer menge am wege zur Untermühle unfern der von der früheren Brinkmühle stammenden baumgruppe'. (1906 O. Gothner, Der Harz. Vereinsblatt des Harzklubs. 13. jg., n. 10, col.

Digitized by Google

318). Wernigerode: am Marstall gefunden, auch an der Plessenburg, vielleicht garten-flüchtling (1889 H. Forcke SNVHW v. 4 p. 51). Blankenburg: einmal in menge beim Kloster Michaelstein beobachtet (Scheffler, 1908 L. Osswald MTBV h. 23 p. 31). [Thale: an der Roßtrappe (1834 Zimmermann harzgeb., p. 265) | im Bodethal in der nähe der Roßtrappe (Hampe, 1868 Sporleder n. 536 p. 87) | die frühere angabe 'in der nähe der Roßtrappe' beruht nach einer mittheilung von Hampe auf einem irrthum (1882 Sporleder p. 135).] Hohegeiß: '*H. a.* wurde im sep. 1905 von herrn Dr. Vollmer (Nordhausen) auf einer wiese bei Hohegeiß in einer anzahl von exemplaren beobachtet und auf einem dorthin ende juni [24. jun.] 1906 von mir und einigen mitgliedern des Nordhäuser Ntw. Vereins unternommenen ausfluge konnten wir feststellen, daß die damals in voller blüte stehende pflanze dort in menge vorhanden ist; sie machte ganz den eindruck einer spontanen; alle exemplare von gleichem wuchs, keines von der auffallenden größe der kultivierten oder verwilderten pflanze. sie wächst dort in gemeinschaft mit charakteristischen arten der höher gelegenen Harzwiesen, wie *Meum athamanticum, Thesium pratense, Arabis halleri.*' (1908 L. Osswald MTBV h. 23 p. 32.) [cf. 1906 Osswald, Der Harz. Vereinsblatt des Harzklubs. 13. jg., n. 7, col. 206.] V Rinteln Deckbergen: Paschenburg (quo teste?). Am Ith angepflanzt (1897 Brandes). Höxter: Höxter, bahndamm (1894 Bertram p. 187). T Göttingen: '*Göttingen (bot. Garten q. sp.)' (1901 Peter n. 1875 p. 294). Mühlhausen: 'verwildert. Kiliani-Kirchhof.' (1862 L. Möller ZN v. 20 p. 182). Schmalkalden: in menge auf einer wiese an der straße zwischen dem Kraimar und Altenbreitungen (1896 E. Koch MTBV h. 9 p. 58). Hildburghausen: bei H. am Sandberg nach dem 'Kümmelhag' zu, im alten Friedhofe und am ufer des Feuerteiches, hier überall wohl nur verwildert (1904 W. Eckardt MTBV h. 18 (1903) p. 66). Tennstedt: in gärten gebaut und auf rasenplätzen verwildert (1885 Buddensieg, Irmischia a. 5 n. 4 p. 30.1).

Digitized by Google

2. PRENANTHES. 1721 Vaillant, Act. Par. p. 193.

Involucrum cylindricum, phyllis 6-8 imbricatis, exterioribus brevioribus; flores quini uniseriales; nux compressa erostris; pappus mollis niveus radiis simplicibus.

1. P. *purpurea* glabra; foliis cordata basi amplexicaulibus dorso glaucis, inferioribus obovatis aut oblongis basin versus angustatis, dentatis, superioribus lanceolatis acuminatis integerrimis; anthomatiis paniculatis primo nutantibus; involucri phyllis interioribus lineari-oblongis; coronis purpureis.

Lactuca silvatica purpureis floribus. 1561 Gesner ap. V. Cordum hist. stirp., l. 2 c. 61.

Lactuca sylvestris ἐρυθράνθεμος. 1588 Thal sylva herc., p. 75.

Chondrilla purpureo flore radice crassa. 1588 Camerarius hort., p. 40. [1906 E. Schulze, ZN v. 78 p. 176.]

Sonchus laevior pannonicus 4., purpureo flore. 1601 Clusius rar. pl. hist., p. 147.

Sonchus montanus purpureus tetrapetalus. 1616 Columna ecphr., v. 1 p. 244.

Lactuca montana purpurocaerulea, major et minor. 1623 C. Bauhin pin., p. 123.2 sp. 3 et 4.

Lactuca silvatica purpurea. 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 2 p. 1005.

Chondrilla sonchi folio, flore purpurascente, major et minor. 1700 Tournefort inst., p. 475. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 206.

Chondrilla angustissimo longissimo integroque folio. 1709 Jussieu, Act. Par.

Prenanthes angustifolius, flore purpureo. 1721 Vaillant, Act. Par. p. 193.

Prenanthes tenuifolia. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1120 sp. 1.

Prenanthes purpurea. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1121 sp. 3. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 494. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 655 p. 280-281. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 321. | 1864 Ascherson fl. brandenb.,

Digitized by Google

p. 377. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., p. 769.

Chondrilla purpurea. 1785 Lamarck enc. méth., bot., v. 2 p. 78.

♃. In silvis montanis. Floret jul. aug.

V Stadtoldendorf: am Holzberge (1849 Meyer; 1868 v. Hinüber). **H** Stolberg: [Monte quodam prope Stolbergam (iugum Harcynicum vocant, die Hartzhöhe [Birkenmoor-Breitenstein]) copiosa est. (1588 Thal) | 'auf bergköpfen tiefer buchenwaldungen des nordöstlichen Harzes, von mir vor mehreren jahren nach Thalius zuerst wiedergefunden, welche jedoch jüngst durch veränderte waldordnung zu fichtenanpflanzungen umgestaltet worden sind.' (1840 Wallroth, Linnaea v. 14 p. 658 n. 282)]; stellenweise in den waldungen zwischen Stolberg und Schwenda 1895 (1896 L. Osswald MTBV h. 9 p. 30). **T** Naumburg: nur bei Naumburg im Mordthale nach Flemmingen zu sparsam (1848 Garcke). Koburg: im Weißbachgrunde bei Tiefenlauter (1904 W. Eckardt MTBV h. 18 (1903) p. 65). **S** 'Vidi eandem crebram montes Semanae sylvae in principatu Hennebergensi producere.' (1588 Thal). Ruhla: am Rennstieg, westlich vom Inselsberg nach dem großen Weißenberg zu (1896 R. Gerbing DBM a. 14 n. 2/3 p. 28) | auf dem Rennsteig zwischen Inselsberg und Dreiherrenstein bei Ruhla (1906 E. Kaiser MTBV h. 21 p. 65). Ilmenau: im Gräfenroder Grund (1850 Schoenheit); im Schmückergraben (1900 Hergt MTBV h. 15 p. 20). **N** Ludwigstadt: bei Probstzella nach dem Falkenstein zu sehr zahlreich (1904 W. Eckardt MTBV h. 18 (1903) p. 65). Schleiz: im oberen Saalthale zwischen Burgk und Saalburg (1896 E. Koch MTBV h. 9 p. 58). **M** Nascitur in montanis locis Misniae sive Hermundurorum prope urbes Metallicas (1588 Camerarius). In sylvis zwischen Böhmen und Sachsen bey Tippolts-Walde [Dippoldiswalde] und Königstein, auch bey Pirna (1745 Rupp).

Digitized by Google

ASTRACEAE.

1. ASTER.

1. Linosyris. 1581 Lobel pl. ic., p. 409.

1. A. *linosyris* glaber; foliis firmis uninervibus punctatis linearibus utrinque angustatis, superioribus subulatis; anthomate corymboso; involucri phyllis linearibus acutis apice patulis; floribus radiantibus nullis; coronis luteis.

Linariae tertium genus. 1552 Tragus hist. stirp., p. 358.

Linosyris nuperorum. 1581 Lobel pl. ic., p. 409.

Linaria aurea. 1590 Tabernaemontanus ic. pl., p. 825. | 1710 Beckman hist. anhalt, v. 1 p. 38.1.

Linaria folioso capitulo luteo, major et minor. 1623 C. Bauhin pin., p. 213.1 sp. 6 et 7.

Heliochryson Tragi, sive Linaria tertia. 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 3 pt. 1 p. 151.

Conyza linariae folio. 1700 Tournefort inst., p. 455. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 192.

Chrysocome foliis linearibus, petiolo sub flore intumescente. 1742 Haller en. stirp. helv., p. 703. | 1753 Haller en. pl. gott., p. 380.

Chrysocoma linosyris. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1178 sp. 6. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 822 p. 203. | 1794 H. A. Schrader spicil. fl. germ., p. 47. | 1806 Sprengel fl. hal., n. 927 p. 232. | 1823 Schlechtendal fl. berol., v. 1 n. 847 p. 425. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 946 p. 347. | 1836 Meyer chl. han., p. 409. | 1849 Meyer fl. han. exc, p. 277. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 483 p. 118. | 1873 Hampe fl. herc., p. 133.

Aster linosyris. 1800 Bernhardi syst. vz. pfl. erfurt, p. 151. | 1864 Ascherson fl. brandenb., n. 478 p. 291. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 1344 p. 698.

Linosyris vulgaris. Cassini, Dict. Sc. Nat. v. 37 p. 476.

Digitized by Google

1836 Candolle prodr., v. 5 p. 352. | 1843 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 384. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 539 p. 228. | 1877 Schneider fl. magdeb., n. 503 p. 126.

Crinitaria linosyris. 1832 Lessing syn. g. comp., p. 195.

Galatella linifolia. 1832 C. G. Nees ast., p. 170.

Galatella linosyris. 1853 Reichenbach f., ic. fl. germ., v. 16 p. 8.

♃. In collibus et montibus apricis. Floret jul.-oct.

P Oschersleben: saures Holz bei Ampfurth (Jerxsen, 1854 Schatz). Osterwiek: aufm Heitersberg [Heitzberg, N von Hessen] (1653 Royer); Fallstein (1854 Schatz). Halberstadt: am Huy über dem weißen Brunnen (1839 Schatz n. 814 p. 87). Quedlinburg: am Steinholz (1839 Schatz n. 814 p. 87); am langen Berge vor Q. (1873 Hampe). Thale: auf muschelkalk auf dem kamme des Kahlenberges mehrfach, in voller blüte 1908 oct. 6!. [Prope Bernburg (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 357).] Eisleben: weinberge zwischen Rollsdorf und Seeburg (1848 Garcke). Wettin: ad Löbechün passim (1783 Leysser); einzeln an buschigen abhängen auf der rechten seite der Saale zwischen Wettin und Dobis (1848 Garcke); abhänge zwischen Dobis und Rothenburg sowie unterhalb Rothenburg und zwischen Friedeburg und Rothenburg (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 151). Halle: in nemoribus in der Heide, ad Gutenberg, im Rocken- und Mittelholze frequens (1783 Leysser); in collibus nemorosis ad Lettin, in der Heide et alibi passim (1806 Sprengel); Bischofsberg in der Dölauer Heide (1848 Garcke); zwischen Cröllwitz und dem Gestüt in der schlucht oberhalb der fichtenanpflanzung an dem steilen felshange (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 151); [Mittelholz (1848 Garcke)]. **C** Magdeburg Rogätz: Oberhagen (1859 Ascherson n. 359 p. 57) | 'Rogätzer Forst (Oberhagen)' (1877 Schneider). Aken: 'in den sandigen teilen des Diebziger Busches (Haderberge und Ochsenbusch)' (Zobel, 1908 Bensemann n. 388 p. 12.1). Dessau: in dem Roßlauischen Busche, der Scholitzer Heide (1710 Beckman); Saalberge (O. Engel, 1864

Digitized by Google

Ascherson) | 'Kühnauer Forst (Saalberge)' (1877 Schneider). Koswig: an der Pfaffenheide (Henning, 1864 Ascherson). Wittenberg: Apollensberg (1808 Schkuhr) | prope Gribo (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 357). **H** Thale: Quedlinburgi in monte Winzenburg (1794 Schrader) | Roßtrapp und an andern punkten (1825 Zincken östl. harz, p. 11) | an der Roßtrappe (1834 Zimmermann harzg., p. 264; 1836 Meyer; 1839 Schatz n. 814 p. 87; 1873 Hampe). Ballenstedt: Selkesicht (1854 Schatz) | am Falkenstein und an der Selkesicht (1873 Hampe) | an der Selkesicht (beim Falken) auf grauwackeklippen 1903!. [Prope Harzgerode (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 357); bei Alexisbad (1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 319).] **T** Gotha Seebergen: großer Seeberg (1882 Georges ATBVI h. 1/2 p. 31 n. 449) | am Seeberg, nordhang, südhang (1882 Georges, Irmischia a. 2 n. 8/9 p. 57.1). Mühlberg: Rehmberg, Kaffberg, Kahlenberg, Mühlberger Laite (1882 Georges ATBVI h. 1/2 p. 31 n. 449); an der Wachsenburg (1882 Georges ATBVI h. 1/2 p. 31 n. 449) 1885 (1885 Rottenbach, Irmischia a. 5 n. 9 p. 67.2); bei Haarhausen (1882 Georges ATBVI h. 1/2 p. 31 n. 449). Nordhausen: am alten Stolberge und im Windehäuser Holze (1873 Hampe) | Windehäuser Holz und Alter Stolberg, selten (1886 Vocke p. 126). Kelbra: Rothenburg (1886 Vocke p. 126); Kyffhäuser (1886 Vocke p. 126); Badra (1846 Irmisch p. 31); Steinthalleben (1892 Lutze p. 351). Sondershausen: Groß-Furra (Sterzing, 1886 Vocke p. 126) | am Horentanz (1892 Lutze p. 351); Hachelbich (1846 Irmisch p. 31) | südlich vom orte (1892 Lutze p. 351). Frankenhausen (1846 Irmisch p. 31). Nebra: an der Steinklippe bei Wendelstein (1848 Garcke). Naumburg: in asperis et apricis bey Freyburg (1745 Rupp) | bei Freiburg am rande der neuen Giehle (1848 Garcke); am Pfortenberge bei Naumburg häufig (1848 Garcke); ad pagos zwischen Weissenfelß und Naumburg, v. g. bey Leißnig [Leißling] (1745 Rupp) | trockene abhänge bei Weißenfels (1848 Garcke). **F** Königshofen (1897 E. Koch MTBV h. 11 p. 10); an der thalwand (Bassenberg, Neues Geheg

Digitized by Google

und Wurmberg) östlich zwischen der Thalkapelle und der Kreuzleite südlich von Münnerstadt, spärlich im oberen theile des Finstern Grundes westlich vom Thalhof ebendort (1899 E. Koch MTBV h. 13/14 p. 100); am südrande des Irmelshäuser Holzes bei Irmelshausen, sowie des Ortsholzes (Münnichs- oder Spitalholz) bei Herbstadt, nordöstlich von Herbstadt vor dem Gemeindewalde, zahlreich an der nördlichen thalwand des Rehgrabens bei Herbstadt, sowie am südabhange des Marklachs bei Königshofen (1899 E. Koch MTBV h. 13/14 p. 100); am Lumpenhückel (südabhang des Marklachs) zwischen Königshofen und Alsleben (1897 E. Koch MTBV h. 11 p. 28); am südabhange des Lindenbergs zwischen Eyershausen und Alsleben, desgleichen an dem der Hassberge bei Nassach (1899 E. Koch MTBV h. 13/14 p. 100); zahlreich am Hohen Weinberg und am Wartrangen bei Gompertshausen (1899 E. Koch MTBV h. 13/14 p. 87); 'an der Haart und am südabhang des Galich bei Gellershausen, an den Wasmuthsbergen bei Westhausen, || an und in der Haart sowie an den Geißrangenbergen bei Hellingen, seltener im westlichen teil des waldes zwischen Hellingen und Einöd, desgleichen am walde und dem darunter befindlichen abhange im flurteil Baiersdörflein bei Heldburg. mit ausnahme der angeführten waldstelle zwischen Hellingen und Einöd, wo sich die pflanze vermutlich von den nahen Geißrangenbergen aus ansiedelte, handelt es sich bei all diesen, sowie auch den in h. 13/14 p. 87 angegebenen fundorten um ehemalige, jetzt wüst liegende weinberge.' (1905 E. Koch MTBV h. 19 (1904) p. 67-68).

2. Tripolium. Dodonaeus.

Involucri phylla in anthomatii pedunculum decurrentia subbiserialia.

2. A. *tripolius* caulibus glabris diffusis aut ascendentibus, foliis subcarnosis lineari-lanceolatis margine subscabris basi ciliatis, inferioribus latioribus trinervibus obtusis in petiolum angustatis, ramis corymbosis, involucri phyllis in

Digitized by Google

pedunculum decurrentibus imbricatis interioribus maximis obtusis laevibus, radiis lilacinis.

Anthyllis minor. 1561 V. Cordus obs.

Tripolium minus. 1588 Camerarius hort., p. 173.

Tripolium. 1616 Dodonaeus pempt., p. 379.

Tripolium majus caeruleum. 1623 C. Bauhin pin., p. 267.1 sp. 1.

Tripolium minus alterum. 1623 C. Bauhin pin., p. 267.2 sp. 3.

Tripolium maius et minus. 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 2 p. 1064.2-1065.

Aster maritimus, palustris, caeruleus, salicis folio. 1700 Tournefort inst., p. 481. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 179.

Aster foliis pulposis, integris, imis ovatis, superioribus lingulatis. 1753 Haller en. pl. gott., p. 397.

Aster tripolium. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1226 sp. 9. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 869 p. 215. | 1787 Scholler suppl. fl. barb., p. 361. | 1806 Sprengel fl. hal., n. 977 p. 241. | 1815 Wallroth annus bot., n. 193 p. 104. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 973 p. 354. | 1836 Meyer chl. han., p. 411 sp. 2. | 1838 Kunth fl. berol., v. 1 p. 332 sp. 2. | 1843 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 385 sp. 3. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 541 p. 228-229. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 278 sp. 3. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 486 p. 118-119. | 1864 Ascherson fl. brandenb., n. 479 p. 291-292. | 1873 Hampe fl. herc., p. 133-134 sp. 3. | 1877 Schneider fl. magdeb., n. 504 p. 126. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene p. 486 n. 6. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 1345 p. 698.

Aster pannonicus. 1770 Jacquin hort. vindob., v. 1 p. 3, t. 8.

Aster acris. 1775 Scholler fl. barb., add., n. 1014 p. 309. (1787 Scholler suppl. fl. barb., p. 361 et 366.)

Aster palustris. 1778 Lamarck fl. franç., v. 2 p. 143.

Tripolium vulgare. 1832 C. G. Nees ast., p. 153.

Digitized by Google

②. In salsis: in pratis pascuis ripis fossis, ad salinas. Floret jul.-oct.

P Wolfenbüttel: bei Salzdahlum (1836 Meyer) | Salzdahlum bei der zuckerfabrik, almählich schwindend (1894 Bertram p. 158); bei Salzgitter (1836 Meyer); bei Liebenburg (1873 Hampe p. 134). Oschersleben Schöningen: salzige wiesen in der gegend von Scheningen [1817 jul.] (1819 Dehne spaziergang v. leipzig nach d. harze, p. 76 et 77) | Schöningen (1894 Bertram p. 158). Eilsleben (1894 Bertram p. 158): 'salzwiese bei Wormsdorf (wie gesät)' (1877 Schneider). Im Schiffgrabenbruche bei Papstdorf auf der gr. Wiese, bei Wegersleben und Wulferstedt (1839 Schatz n. 840 p. 90); einzeln in den eisenbahngräben zwischen Halberstadt und Oschersleben, zwischen Crottorf und der Wiesenmühle, häufig im Schiffgraben bei Wulferstedt und Wegersleben, Watenstedt, gr. Wiese bei Pabsdorf (1854 Schatz p. 119); am Schiffgrabenbruche bei Beyerstedt, in großer anzahl auf den wiesen, welche man von der eisenbahn überblickt (1873 Hampe p. 134); Limbachgraben bei Krottorf und Bodeufer daselbst (1877 Schneider); 'wiese bei Nienhagen (wie gesät)' (1877 Schneider); Hadmersleben: wiese an der Kolake (M. Schulze, 1866 Ascherson VBVPB a. 8 p. 131). Magdeburg Wanzleben: Remkersleben (H. Hahn, 1883 Wahnschaffe vz. d. im geb. d. aller-v. aufgef. käfer, p. 17); an der Sare bei Wanzleben (1877 Schneider); Sülldorf (1854 Schatz p. 119) | Sülldorf an der Sülze (E. Torges, 1859 Ascherson n. 396 p. 57) | salzwiesen bei Sülldorf (1877 Schneider); an der Sülze bei Dodendorf, Sohlen (G. Breddin, 1894 Maass JNVM p. 135 n. 504). Gr. Salze: ad fossas et in fossis ad salinas bey Salze an den Gradirwerken hin [1774 aug.] (1775 Scholler n. 1014 p. 309) | in fossis et ad salinas bey Salze an den Gradierwerken hin (1787 Scholler) | Gr. Salze am Gradirwerk (1859 Ascherson n. 396 p. 57). | 'Gradirwerk (wie gesät)' (1877 Schneider); am Soolkanal (Schneider, 1859 Ascherson n. 396 p. 57). Prope Staßfurt (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 368 sp. 2): salzige trift und wiese am

Digitized by Google

Marbegraben zwischen Förderstedt und Uelnitz (1877 Schneider); Hecklingen (Röhl, 1854 Schatz p. 119); salzterrain und wassergr. bei Hecklingen (1877 Schneider); salzwiesen zwischen Staßfurt und Hecklingen (1877 Schneider); salzwiesen und Bodenfer bei Staßfurt (1877 Schneider); nach Löderburg und Rathmannsdorf zu (1859 Ascherson n. 396 p. 57); bei Leopoldshall (1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 327 sp. 2); Rathmannsdorf: graben am wege nördlich vom Moorwege (1900 Zschacke DBM a. 18 n. 7 p. 108). Bei Aschersleben (1873 Hampe p. 134). Eisleben: an den Seelöchern bei Zabenstedt unweit Gerbstedt (1848 Garcke p. 229). Halle: ex Salinis Saxonicis (1588 Camerarius); in pratis bey der saltzigen See bey Zapfendorf (1745 Rupp); ad ripas Salae bey der hohen Brücke passim (1783 Leysser); in der Klinke auf dem wege nach Wettin . . . frequens (1783 Leysser); an der Salzke, ad Lacum salsum copiose (1783 Leysser); in pratis subsalsis uliginosis ad . . . Benckendorf an der Salzke, Kölme, ad lacum salsum copiosissime (1806 Sprengel); in pratis salsis ubique (1815 Wallroth); bei Halle verbreitet z. b. . . . an salzhaltigen stellen zwischen Kölme und Langenbogen bis nach Rollsdorf, sehr häufig am salzigen See, ebenso am süßen See zwischen Seeburg und Wormsleben (1848 Garcke p. 229); am salzigen See bei Erdeborn und Rollsdorf (1873 Hampe p. 134); auf wiesen zwischen Ober-Röblingen und Unter-Röblingen (1885 H. Eggers, Irmischia a. 5 n. 10 p. 76.2); zwischen der Dölauer Heide und Lettin (1850 Andrae text zur geogn. karte v. halle, p. 17); in Gimmritz in großen massen (1850 Andrae text zur geogn. karte v. halle, p. 18) in Gimritz bei Wettin (1856 Garcke fl. hal., v. 2 p. 205); am Soolgraben bei Neu-Rakoczy (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 151); zwischen bahnhof Teutschenthal und Wansleben (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 151); an der Salzke zwischen Langenbogen und der Saale (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 151); vereinzelt an der Saale, abwärts von der Salzkemündung (1887 A. Schulz MVEH p. 60). C Dannenberg: um den Salzbrunnen zur Großen

Digitized by Google

Heide, im Amte D. herum (1784 Ehrhart, Hannov. Mag. jg. 22 st. 3 col. 35). Salzwedel: bei dem Salzbrunnen zwischen Alt Salzwedel und dem Amte Dambeck (1784 Ehrhart, Hannov. Mag. jg. 22 st. 3 col. 40). Magdeburg: auf einer wiese südöstlich von Prester (E. Torges, 1859 Ascherson n. 396 p. 57). Kalbe: Sachsendorfer Bruch (1877 Schneider) | im bruche zwischen Sachsendorf, Dornbock und Diebzig (1908 Bensemann n. 389 p. 12.1). Köthen Osternienburg: häufig an den teichen bei O. (1906 F. Hermann VBVPB a. 48 p. 116) | teiche an der grube Wilhelm bei O. (1908 Bensemann n. 389 p. 12.1). Gröbzig: prope Leau (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 368 sp. 2) | salzstellen Leau, Preußlitz, 1898 (1899 Zschacke DBM a. 17 p. 86) | 'Preußlitz (hier auch einmal die form *discoideus*)' (1908 Bensemann n. 389 p. 12.1); Schachtteiche bei Edderitz (1908 Bensemann n. 389 p. 12.1). Halle: ad piscinas prope Dieskau frequens (1783 Leysser) | in pratis subsalsis uliginosis ad Dieskau . . . (1806 Sprengel) | an den teichen bei Dieskau (1848 Garcke p. 229) | vereinzelt in der Reideniederung oberhalb und unterhalb Dieskau (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 151). Merseburg: bei M. am Gotthardsteiche unweit Zscherben häufig und zwischen Lössen und Burg Liebenau (1856 Garcke fl. hal., v. 2 p. 205); um die salinen von Kötschau und Teuditz häufig (1848 Garcke p. 229). V Springe: am Salzbrunnen bei Eldagsen (1784 Ehrhart, Hannov. Mag. 22 jg., st. 3 col. 36). Einbek: bei Salzderhelden (1836 Meyer); abunde secundum machinas quibus aqua salsa depuratur, zu Sulbeck (1712 H. J. Meyenberg fl. einbecc. [1745 Rupp]). Hardegsen: Harste (1753 P. C. Leonhard de novo aquae salsae fonte diss.) | circa Harste ad fontes salsos, et Sülbeck simili loco (1753 Haller) | in pratis salsis circa Harste (1775 Zinn cat. pl. gott., p. 419) | auf dem Pfingstanger bei Harste, zwischen Harste und Gladebeck (1836 Meyer) | 'Harste (Pfingstanger)!!' (1901 Peter n. 1707 p. 269). T Eisenach: 'Creutzburg a. d. Saline (ehemals)' (1881 M. Osswald, Irmischia a. 1 n. 8 p. 32.2) | Kreutzburg (Thieme,

Digitized by Google

1883 M. Osswald Irmischia a. 3 n. 1 p. 2.1); einmal bei Gerstungen (1883 M. Osswald, Irmischia a. 3 n. 1 p. 2.1); am Erlensee zwischen Salzungen und Immelborn (1896 E. Koch MTBV h. 9 p. 57). Kelbra: bei der Numburg sehr häufig (1846 Irmisch p. 31). [cf. 1889 Petry veg. kyfh. geb., p. 23.] Frankenhausen: auf salzboden bei F. (1846 Irmisch p. 31); Esperstedt Riet (1892 Lutze p. 351); zwischen Artern und Kahstedt (1848 Garcke p. 229). Greußen: Grüningen (1886 Vocke p. 127). Weißensee: auf dem See bei W. auf salzboden (1885 Buddensieg, Irmischia a. 5 n. 2 p. 15.1).

3. Oreaster.

3. A. *alpinus* caule monocephalo, foliis integerrimis pilosis, basalibus spatulato-oblongis, superioribus lanceolatis, involucri phyllis lanceolatis ciliatis laxis, coronis disci luteis, radiis violaceo-caeruleis, nuce hirsuta.

Aster atticus caeruleus alpinus. 1586 Camerarius epit., p. 905.

Aster purpureus montanus. 1587 Dalechamp ap. Molinaeum hist. pl. lugd. | 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 2 p. 1045.2-1046.1.

Aster hirsutus austriacus caeruleus magno flore. 1620 C. Bauhin prodr., p. 124.2.

Aster atticus alpinus alter. 1623 C. Bauhin pin., p. 267.2 sp. 4. | 1700 Tournefort inst., p. 481.

Aster alpinus. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1226 sp. 7. | 1773 Jacquin fl. austr., t. 88. | 1832 C. G. Nees ast., p. 26. | 1836 Candolle prodr., v. 5 p. 227. | 1836 Meyer chl. han., p. 411-412 sp. 3. | 1843 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 385 sp. 1. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 277 sp. 1. | 1850 Schoenheit fl. thür., p. 216. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 484 p. 118. | 1873 Hampe fl. herc., p. 133 sp. 1. | 1903 Garcke fl. deutschl., ed. 19, n. 1057 p. 302.

Aster hirsutus. 1831 Host fl. austr., v. 2 p. 485.

♃. In rupestribus montanis. Floret jun.-jul.

H Wernigerode: an der Steinernen Renne einmal gefunden (1882 Sporleder n. 437 p. 110). Wendefurt: am Rabenstein, im Rappbodethal über Wendefurth (1873

Digitized by Google

Hampe). Thale: in der gegend der Heuscheune, auf felsen über der Bude (1836 Meyer p. 412) | auf felsen im Bodethale: an der Heuscheune (1839 Schatz n. 838 p. 90) | an felsen im Bodethal unweit der Heuscheune (1854 Schatz) | Bodethal bei der Heuscheune (Hampe, 1868 Sporleder n. 430 p. 72) | an sonnigen felsen der Bodegebirge, zwischen der Roßtrappe und Treseburg, der Heuscheuer gegenüber, auch auf einigen hervorragenden felsen auf der rechten seite der Bode (1873 Hampe) | im Bodetal zwischen Thale und Treseburg an zwei stellen in der nähe der Heuscheune, links hoch über dem wege, zahlreich (1905 W. Becker MTBV h. 20 p. 87). N Lehesten: am Culm bei Luisengrün unweit Lehesten 1877 (leg. Eichhorn hb. Dufft). In dem Gebirge an der Sale bei Ebersdorf: auf den Saalebergen zwischen dem Heinrichsteine und Weidmannsheil (1863 W. O. Müller fl. reuß.). Saalfeld: im Saalthale unweit Könitz im Schwarzburgischen (Hoë, 1849 Garcke fl. n.- u. m.-deutschl., p. 162) | Saalthal bei Könitz (Hoë, 1850 Schoenheit): berg am rechten ufer der Saale bei Caulsdorf 1840 (Dufft hb.); Saalberge bei Fischersdorf (Hoë, 1850 Schoenheit); am Bohlen bei Obernitz (Hoë, 1850 Schoenheit) | bei Köditz (Hoë, 1851 Brückner landeskde. v. meiningen) | am fuße des Bohlen zwischen Köditz und Obernitz 1885 (Dufft hb.) | an den abhängen des Vorderbohlen in menge, 1905 jun. 19 (1906 Leher MTBV h. 21 p. 97) | am Bohlen sowohl auf dem gipfel wie auf den tiefgelegenen hängen (B. Hergt in litt.); Saalethal bei Obernitz (Dufft m. s.); Wetzelstein, Obernitz gegenüber, auf übergangskalk (Hoë, 1850 Schoenheit) | auf der Pöllnitz (1903 Garcke) | auf der hintern Pollnitz unweit Saalfeld . . . (1882 Panzerbieter et A. Bergmann, Irmischia a. 2 n. 1 p. 9.1).

4. Amellus. Matthiolus.

4. A. *amellus* caule erecto monocephalo aut simpliciter corymboso, foliis oblongo-lanceolatis acutis subserratis subtrinervibus pubescenti-scabris, involucri phyllis 4- aut 5seriatis oblongis obtusis aut acutiusculis patulis apice membranaceis, coronis disci luteis, radiis violaceo-caeruleis.

Digitized by Google

Aster atticus. 1586 Camerarius epit., p. 904. | 1588 Camerarius hort., p. 23. [1906 E. Schulze, ZN v. 78 p. 174.]

Aster atticus caeruleus. 1588 Thal sylva herc., p. 10.

Aster atticus caeruleus vulgaris. 1623 C. Bauhin pin., p. 267.1 sp. 1. | 1700 Tournefort inst., p. 481. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 178.

Aster atticus purpureo et albo flore. 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 2 p. 1044.2-1045.1.

Aster foliis scabris, supremis ovatis, squamis calycinis obtusis. 1742 Haller en. stirp. helv., p. 726. | 1753 Haller en. pl. gott., p. 396.

Aster amellus. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1226 sp. 10. | 1778 Jacquin fl. austr., t. 435. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 870 p. 215. | 1794 H. A. Schrader spicil. fl. germ., p. 47. | 1806 Sprengel fl. hal., n. 976 p. 241. | 1823 Schlechtendal fl. berol., v. 1 n. 870 p. 437. | 1832 C. G. Nees ast., p. 44. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 972 p. 353-354. | 1836 Meyer chl. han., p. 412 sp. 4. | 1838 Kunth fl. berol., v. 1 p. 331 sp. 1. | 1843 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 385 sp. 2. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 540 p. 228. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 277-278 sp. 2. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 485 p. 118. | 1864 Ascherson fl. brandenb., n. 480 p. 292. | 1873 Hampe fl. herc., p. 133 sp. 2. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 1346 p. 698.

Aster acris. 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 871 p. 215.

Aster amelloides. 1798 Hoffmann, Römer's Arch. Bot. v. 2 p. 297.

? Aster pseudo-amellus. 1815 Candolle fl. franç., suppl., n. 3136 p. 469 in adn.

Aster tinctorius. 1840 Wallroth, Linnaea v. 14 p. 641-642 n. 255.

♃. In collibus apricis. Floret jul.-sep.

P Helmstedt: gebüsch auf muschelkalk Walbeck-Weferlingen, 1893 sep. 20 (Steinbrecht, 1894 Maass JNVM p. 135). [Oschersleben: Vogtholz im Brandsleber Holze (Jerxsen, 1854 Schatz) | in neuerer zeit nicht aufgefunden

Digitized by Google

(1877 Schneider fl. magdeb., p. 126).] Osterwiek: am Fallstein über Osterwiek (1836 Meyer; 1854 Schatz). Halberstadt: im Huy über dem weißen Brunnen (1839 Schatz n. 839 p. 90). [Halle: in montosis apricis ad Benstädt auf dem Vogelsberge frequens (1783 Leysser n. 871) | in collibus calcareis, auf dem Vogelsberge bei Bennstädt (1806 et 1832 Sprengel) | am Vogelsberge bei Bennstedt seit vielen jahren verschwunden (1848 Garcke) | 'wurde von uns noch in den jahren 1890 und 1891 in mehreren exemplaren am nordfuße des Vogelsberges bei Bennstedt, wo ihn Garcke nicht mehr finden konnte, beobachtet; später aber suchten wir ihn dort vergeblich'. (1899 Fitting Schulz Wüst VBVPB a. 41 p. 151); im Mittelholze (1848 Garcke).] [H 'Habitat in collibus et montibus in Hercynia rarius; prope Harzgerode'. (1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 368 sp. 1) | 'bei Harzgerode, Alexisbad' (1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 327 sp. 1).] V Kassel: am Hundsrücken unter dem Schießloche (1836 Meyer). T Göttingen: in M. Pless ad dextram (1753 Haller) | in M. Pleß (1757 Zinn cat. pl. gott., p. 419) | Plesse (1901 Peter n. 1706 p. 268). Heiligenstadt: im Fahrbach [Pferdebach] bei H. (1836 Meyer); zwischen Lutter und Kalteneber (1836 Meyer). Allendorf: zum Hain bei A. (1836 Meyer) | Hain (1901 Peter n. 1706 p. 268); an der Nase bei Asbach (1836 Meyer); Hörnekuppe (1839 Wenderoth); bei Motzenrode nach dem Höhenholze zu (1883 Eichler). Treffurt: im walde der Plesse bei Wanfried (1882 J. Schanze, Irmischia a. 2 n. 3/4 p. 25.2); 'Wendehausen, Hildebrandshausen. (muschelkalk.)' (1856 J. G. Bornemann ZN v. 7 p. 129); Heldrastein (1873 Möller). Eisenach: Hörselberg (Seel, 1882 Georges ATBVI h. 1/2 p. 31 n. 450); Gefilde und Ofenstein auf kalkboden (1883 M. Osswald, Irmischia a. 3 n. 1 p. 2.1). Langensalza: in den alten weinbergen bei Nägelstedt (1885 Buddensieg, Irmischia a. 5 n. 2 p. 15.1). Gotha: Siebleber Holz (1882 Georges ATBVI h. 1/2 p. 31 n. 450); großer Seeberg (1882 Georges ATBVI h. 1/2 p. 31 n. 450); am Seeberg, nordhang, südhang (1882 Georges, Irmischia

Digitized by Google

a. 2 n. 8/9 p. 57.1). Erfurt: mit *Tragopogon orientalis* in den steinbrüchen bei Bischleben (1897 Rudolph MTBV h. 10 p. 9). Arnstadt: Wachsenburg (Knapp, 1882 Georges ATBVI h. 1/2 p. 31 n. 450) | an der Wachsenburg 1885 (1885 Rottenbach, Irmischia a. 5 n. 9 p. 67.2). Nordhausen: paucis tamen in locis (1588 Thal); Kohnstein, an der südseite, selten (1886 Vocke p. 127); in montibus gypsosis prope Steigerthal (1794 Schrader) | auf krautreichen waldplätzen der gypsvorberge des südlichen Harzes stellenweise häufig bis zum spätherbst (1840 Wallroth p. 642) | im Windehäuser Holze (1836 Meyer) zahlreich (1873 Hampe) | Windehäuser Holz und Alter Stolberg, häufig (1886 Vocke p. 127) | [auf dem Alten Stolberge] in auffallender menge und gern in geschützten buchten der schlehen- und haselgebüsche, 1895 (1896 C. T. Timm DBM a. 14 n. 12 p. 166 [et 171]). Sangerhausen: hohe Berg (1896 W. Becker DBM a. 14 n. 2/3 p. 22). Kelbra: Kyffhäuser (1886 Vocke p. 127) | Kyffhäusergebirge (1892 Lutze p. 351). Sondershausen: Frankenhausen, Badra, Sondershausen, Jechaburg, Straußberg u. a. o. (1846 Irmisch p. 31). Jena: in sylvis et montosis nemoribus passim (1745 Rupp). [Nebra: in montosis asperis in den Schmonschen Bergen passim (1783 Leysser n. 870) | bei Schmon (1806 Sprengel).] Naumburg: bei N. auf kalkbergen häufig z. b. am Pfortenberge, im Sperlingsholze, bei Freiburg am Schlifter (1848 Garcke) | am Plattenberge bei Pforta (1882 Sagorski, Irmischia a. 2 n. 7 p. 41.2). Meiningen: Iltenberg bei Themar (1906 E. Kaiser MTBV h. 21 p. 65). Eisfeld: an der Harraser Leite unweit Eisfeld (1904 W. Eckardt MTBV h. 18 (1903) p. 64); bei Schalkau nach Grümpen zu (1904 W. Eckardt MTBV h. 18 (1903) p. 64). F Mellrichstadt: im 'Lohn' nördlich von M. (1899 E. Koch MTBV h. 13/14 p. 100); an der thalwand zwischen M. und Oberstreu, zwischen Oberstreu und Bahra (1899 E. Koch MTBV h. 13/14 p. 101). Münnerstadt: an der ganzen thalwand (Bassenberg, Neues Geheg und Wurmberg) östlich zwischen der Thalkapelle und der Kreuzleite südlich von M., im

Digitized by Google

oberen theile des Finstern Grundes westlich vom Thalhof ebendort (1899 E. Koch MTBV h. 13/14 p. 101). Römhild: zahlreich an den 'Bergen', selten auf dem an diese 'Berge' anstoßenden 'Herrnhückele' bei Westenfeld und auf dem Weidenberg bei Behrungen, nicht häufig an den Rauhen Bergen zwischen Rieth und Hellingen. das zahlreiche vorkommen dieser pflanze an den 'Bergen' bei Westenfeld ist wohl dadurch veranlaßt, daß die genannten 'Berge' den unteren abhang des 'Großkopfs' bilden, dessen oberhalb der keuperschicht befindlicher teil aus muschelkalk besteht, von welchem im laufe der zeit durch regengüsse und bei der schneeschmelze sicher nicht wenig auf den keuper hinabgespült wurde. was die beiden andern standorte anlangt, so ist auf dem Weidenberg bei Behrungen grenzdolomit, auf den Rauhen Bergen bei Rieth gypsmergel die bodenunterlage. (1905 E. Koch MTBV h. 19 (1904) p. 68.)

5. A. *salignus* caule glabro paniculato-racemoso, ramis virgatis apice ramulisque corymbosis, foliis lanceolatis margine scabris, inferioribus basi angustatis medio serratis, superioribus subamplexicaulibus, ramulorum paucis linearibus erectis, involucri laxi phyllis subaequalibus, radiis albis demum lilascentibus.

Aster tripolium. 1775 Scholler fl. barb., n. 699 p. 194.

Aster salicifolius. 1787 Scholler suppl. fl. barb., n. 1073 p. 328-329, t. 1 [1909 E. Schulze, ZN v. 80 p. 376-377.] | 1864 Ascherson fl. brandenb., n. 481 p. 295-296. | 1873 Hampe fl. herc., p. 134 sp. 4. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 487 n. 7. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 1347 p. 700.

Aster salignus. 1800 Willdenow sp. pl., v. 3 p. 2040. | 1832 C. G. Nees ast., p. 90. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 974 p. 354. | 1836 Candolle prodr., v. 5 p. 239. | 1836 Meyer chl. han., p. 411 sp. 1. | 1838 Schwabe fl. anhalt., v. 1 p. 368 sp. 3. | 1843 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 386 sp. 6. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 542 p. 229. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 278 sp. 4 (pt.). | 1854 Schatz fl.

Digitized by Google

halberst., n. 487 p. 119. | 1877 Schneider fl. magdeb., n. 505 p. 126-127.

♃. In fruticetis salignis: ad fluviorum ripas et in insulis fluvialibus. Floret jul.-oct.

V Hameln: bei Helpensen (1897 Brandes). Moringen: '*Moringen?' (1901 Peter n. 1708 p. 269). Kassel: an der Fulda bei Cassel (1844 Pfeiffer). Allendorf: an der Werra zwischen Allendorf und Ellershausen (1836 Meyer). P Hildesheim Söhre: an der Beuster (1897 Brandes). Osterode: an der Söse (1886 Wellhausen DBM a. 4 n. 2 p. 30). Im Elbgebiete 'nur im alluvium, hier aber an den ufern der Elbe, Saale und || Bode, besonders in den weidenwerdern, oder in der nähe der ufer im weidengebüsch, häufig und meist sehr gesellig' (1877 Schneider). An der Bode: an der Bude unweit Quedlinburg (1836 Meyer) | 'an flußufern: der Bode bei Quedlinburg an der Angermühle, am graben bei Ditfurth' (1839 Schatz n. 841 p. 90) | Tarthun, Unseburg bis Staßfurth (1854 Schatz) | an der Bode bei Quedlinburg, Dittfurth, Egeln, Staßfurth und Bernburg (1873 Hampe) | an der Bode bei Staßfurth häufig (1856 Garcke fl. hal., v. 2 p. 205) | zwischen Gänsefurt und Staßfurth (O. Reinhardt, 1864 Ascherson p. 296). An der Wipper bei Sandersleben (1848 Garcke); Wipperufer bei Giersleben und Großschierstedt (1893 Zschacke DBM a. 11 n. 2/3 p. 18) | bei Giersleben und Großschierstedt in den weidenbüschen (1903 Zschacke, Unser Anhaltland a. 3 n. 1 p. 38). An der Sale: ad ripam Salae sinistram unmittelbar an der Kröllwitzer Fähre (1832 Sprengel) | an der Saale unmittelbar an der Fähre bei Kröllwitz (1848 Garcke); einzeln an der Saale bei Lettin (1848 Garcke); an der Saale zwischen Wettin und Trebitz (1848 Garcke); auch bey Alsleben (1832 Sprengel) | prope Alsleben (1838 Schwabe) | an der Saale bei Alsleben (1848 Garcke) | Beesenlaublingen: im nahen weidengebüsche häufig (1882 Schwen, Irmischia a. 2 n. 12 p. 97.1). C An der Elbe Dessau: Elbufer unterhalb Sieglitzerberg (E. Fick, 1864 Ascherson p. 296); am grauen Steinhauicht (O. Engel, 1864 Ascherson p. 296).

Digitized by Google

Aken: an der Elbe oberhalb des Hornhafens bei Aken (1908 Bensemann n. 390 p. 12.1). Barby: ad Albim bey den Schifmühlen copiose (1775 et 1787 Scholler); prope... Tochheim, Dornburg (1838 Schwabe). Schönebek: Busch (Schneider, 1859 Ascherson n. 397 p. 57); Grünewalde (Schneider, 1859 Ascherson n. 397 p. 57) | bei Schönebeck auf der rechten seite der Elbe *A. parviflorus* und *salicifolius*, 1894 (1895 J. Feld DBM a. 13 n. 1 p. 6). Magdeburg: um M. am Elbufer häufig (1854 Schatz); Rothehornspitze (1859 Ascherson n. 397 p. 57); Werderspitze (1859 Ascherson n. 397 p. 57); Herrnkrug (O. Reinhardt, 1864 Ascherson p. 296). Wolmirstedt: Herrenholz bei Glindenberg (Schneider, 1859 Ascherson n. 397 p. 57) | Glindenberger Holz (Schneider, 1864 Ascherson p. 296). Rogätz: Rogätzer Fährstelle (1856 Korschel). An der Elster: von Schkeuditz bis Wehlitz (1848 Garcke). T Göttingen: beim Schlachthause (1901 Peter n. 1708 p. 269); bei der Gerichtslinde 1897 q. sp. (1901 Peter n. 1708 p. 269). Treffurt: Werrathal, Treffurt (1856 J. G. Bornemann ZN v. 7 p. 129). Eisenach: von Hörsel bis Kreutzburg im ufergebüsch der Werra (1883 M. Oßwald, Irmischia a. 3 n. 1 p. 2.1). Meiningen: an den Defertshäuser Tümpeln bei M. (1896 E. Koch MTBV h. 9 p. 57). Hildburghausen: verwildert bei H. am Feuerteiche (1904 W. Eckardt MTBV h. 18 (1903) p. 64) | verwildert am Feuerteich in H. (1908 W. Eckardt MTBV h. 23 p. 28). Sachsa: in weidengebüsch bei Neuhof (1895 L. Oßwald MTBV h. 7 p. 24) | '* u Sachsenst.' (1901 Peter n. 1708 p. 269). Greußen: auf dem friedhofe in Gangloffsömmern angepflanzt und verwildert (1885 Buddensieg, Irmischia a. 5 n. 3 p. 21.1). Tennstedt: Tennstädter friedhof und in gärten angepflanzt (1885 Buddensieg, Irmischia a. 5 n. 3 p. 21.1). Erfurt: in der kiesgrube bei Ilversgehofen 1897 (1897 Reinecke MTBV h. 11 p. 17). Naumburg: an der Saale an der krummen Hufe bei Naumburg und an der Saale bei Kösen in der nähe der alten brücke (1848 Garcke).

Digitized by Google

6. A. *parviflorus* caule paniculato, ramis ramulisque racemosis, foliis caulinis sessilibus lanceolatis acuminatis remote serratis antice ambitu scabris, ramorum lineari-lanceolatis, pedunculorum multo brevioribus oblongo-lanceolatis a medio versus basin angustatis, involucro adpresse imbricato phyllis summo apice patulis, radiis albis demum rubellis aut purpurascentibus.

Aster amellus. 1775 Scholler fl. barb., n. 700 p. 195.

Aster parviflorus. 1832 C. G. Nees ast., p. 99. | 1843 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 386 sp. 8. | 1864 Ascherson fl. brandenb., p. 296. | 1877 Schneider fl. magdeb., n. 506 p. 127. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 488 n. 9. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 1349 p. 701.

Aster salignus. 1849 Meyer fl. han. exc., p. 278 sp. 4. (pt.) | 1868 E. Grisebach fl. gött. (1886 Nöldeke fl. goett., p. 51.)

♃. In ripis; efferatus. Floret aug.-oct.

V Hedemünden: zwischen Hedemünden und dem Letzten Heller (1847 Pfeiffer; 1901 Peter n. 1710 p. 269). P Helmstedt: Emmerstedt (Hampe, 1894 Bertram p. 159). An der Bode: Oschersleben: Bodeufer, vorwerk Andersleben gegenüber, und graben an der eisenbahn (1877 Schneider); weidenvertiefung unweit der Bode, Gr. Germersleben gegenüber (1877 Schneider). C An der Elbe: Dessau: Elbufer von Vockerode bis Sieglitzerberg (E. Fick et O. Engel, 1864 Ascherson). Aken: Unterbusch (1862 E. Fick VBVPB a. 3/4 p. 258); an der Elbe oberhalb des Hornhafens bei Aken (1908 Bensemann n. 391 p. 12.1). Barby: 'im Elbwerder; rarius' (1775 Scholler); Gr. Rosenburg im Seegarten (1865 W. Rother VBVPB a. 7 p. 50); weidenwerder der Ronneier Forst (1877 Schneider); 'Tochheimer Forst (am Elbufer)' (1877 Schneider). Schönebek: bei S. auf der rechten seite der Elbe 1894 (1895 J. Feld DBM a. 13 n. 1 p. 6). Magdeburg: Rothehorn (1877 Schneider); Nonnenwerder (1877 Schneider); Mönchswerder bei Rothensee (1877 Schneider). Wolmirstedt: Glindenberg im Herrenholz (O. Engel, 1859 Ascherson p. 57) | Elbufer am Herren-

Digitized by Google

holz (1877 Schneider). Burg: Elbweiden zwischen Schartau und Niegripp (F. Deicke et H. Pieper, 1894 Maass JNVM p. 135 n. 506). T Göttingen: zwischen der Maschmühle und Bovenden an der Leine (1849 Meyer) | zwischen der Bleiche und der Maschmühle (1868 E. Grisebach) | an der Leine zwischen der Maschmühle und dem Eselstiege (1886 Nöldeke fl. goett., p. 51). Nordhausen: am ufer der Salza verwildert (1886 Vocke p. 127).

7. A. *leucanthemus* caule piloso-lineato ramoso-decomposito, ramulis subdicephalis laxis, foliis lineari-lanceolatis acuminatis sessilibus ambitu scabris, inferioribus medio argute subserratis, involucri phyllis adpresse imbricatis apice subrecurvis, radiis albis.

Aster leucanthemus. 1829 Desfontaines cat. horti par., ed. 3, p. 401. | 1832 C. G. Nees ast., p. 93. | 1843 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 386 sp. 7. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 543 p. 229-230. | 1864 Ascherson fl. brandenb., p. 296. | 1894 Bertram exk.-fl. braunschw., p. 159. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 487 n. 8. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., p. 701.

♃. In ripis; efferatus. Floret sep. oct.

V Höxter: Höxter am Weserufer (1894 Bertram). P Braunschweig: am Okerufer und beim Münzberge (1894 Bertram). Wolfenbüttel: beim waisenhause (1894 Bertram). T Naumburg: an der kleinen Saale bei Almerich unweit N. (1848 Garcke p. 230).

8. A. *lamarckianus*.

Aster lamarckianus. 1832 C. G. Nees ast., p. 100. | 1864 Ascherson fl. brandenb., p. 297. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., p. 701.

♃. In ripis; efferatus. Floret sep. oct.

V Hedemünden: Hedemünden-Letzte Heller am Werraufer (1901 Peter n. 1712 p. 269).

9. A. *laevis*.

Aster laevis. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1230 sp. 27. | 1864 Ascherson fl. brandenb., p. 297. | 1899 Ascher-

Digitized by Google

son et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., p. 701. | 1901 Peter fl. südhan., n. 1713 p. 269.

♃. In pagis, coemeteriis, ripis; efferatus. Floret sep. oct.

V Hedemünden: Gertenbach (1901 Peter). Moringen: Gladebeck (1901 Peter); Elvese (1901 Peter). C Magdeburg: Rothehorn (1872 Ebeling JNVM a. 3 p. 13).

10. A. *brumalis.*

Aster brumalis. 1832 C. G. Nees ast., p. 70. | 1843 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 385-386 sp. 4. | 1864 Ascherson fl. brandenb., p. 293-294. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., p. 699.

♃. In hortis, nemoribus, ripis; efferatus. Floret oct. nov.

V Höxter: mit *A. leucanthemus* bei Höxter (1894 Bertram p. 159). T Artern: bei Artern verwildert (1886 Vocke p. 127).

11. A. *novi belgii.*

Aster novae belgiae latifolius paniculatus, floribus dilute violaceis. 1687 P. Herman cat. horti lugd.-bat., p. 69 c. ic. | 1700 Tournefort inst., p. 482. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 179.

Asteroides virginiana. 1742 J. Zanoni ist. bot., ed. nova, t. 22.

Aster foliis amplexicaulibus, integris, lingulatis, glabris. 1753 Haller en. pl. gott., p. 396.

Aster novi belgii. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1231 sp. 30. | 1832 C. G. Nees ast., p. 79. | 1843 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 386 sp. 5. | 1864 Ascherson fl. brandenb., p. 295. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 487. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., p. 700.

Aster floribundus. 1800 Willdenow sp. pl., v. 3 p. 2048.

Aster serotinus. 1800 Willdenow sp. pl., v. 3 p. 2049.

♃. In fruticetis salignis, ad sepes, in ripis; efferatus. Floret sep. oct.

Digitized by Google

C Magdeburg: Rothehorn (1872 Ebeling JNVM a. 3 p. 13).

Hibrida.

A. *salignus* × *parviflorus*.

Aster medius. Eggert.

C Magdeburg: Werder (Eggert, 1894 Maass JNVM p. 135).

2. DORONICUM. Clusius.

Involucri phylla aequalia bi- aut triseriata. Receptaculum nudum. Nux erostris sulcata exalata. Pappus pilosus. Coronae luteae.

1. D. *pardalianches* stolonibus subterraneis elongatis gracilibus apice denique incrassatis foliiferis iterumque stolonigeris, foliis ovatis denticulatis, basalibus longe petiolatis profunde cordatis, intermediis auriculato-petiolatis, superioribus sessilibus amplexicaulibus, receptaculo villoso.

Aconitum pardalianches. 1569 Dodonaeus purg., p. 305.

Aconitum pardalianches minus. 1571 Matthiolus epit. | 1586 Camerarius epit., p. 824.

Doronicum latifolium. 1601 Clusius rar. pl. hist., v. 2 p. 16.

Doronicum radice scorpii. 1623 C. Bauhin pin., p. 184.1 sp. 3. | 1700 Tournefort inst., p. 487.

Doronicum officinarum. 1718 Dillen cat. pl. giess., p. 83. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 175.

Doronicum pardalianches β. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1247 sp. 1.

Doronicum pardalianches. 1777 Jacquin fl. austr., t. 350. | 1843 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 419-420 sp. 1. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 295. | 1864 Ascherson fl. brandenb., p. 334. | 1899 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., p. 734.

Doronicum matthioli. 1828 Tausch, Flora a. 11 v. 1 p. 182.

♃. In silvis. Floret mai. jun.

R Gießen: auf dem Hangelstein (1718 Dillen). V Treysa: an der Landsburg bei Allendorf an der Schwalm

Digitized by Google

(1844 Pfeiffer). Kassel: 'seit einigen jahren findet sich auf der Wilhelmshöhe im walde nordwestlich vom Fontainenteich *D. p.* (in den gärten, die sich hinter den gebäuden befinden, ist dasselbe nie gezogen worden.)' (1881 Ackermann, Irmischia a. 1 n. 11/12 p. 53.1). Rotenburg an der Fulda (1844 Pfeiffer): Emanuelsberg (1847 Pfeiffer). Hofgeismar: 'in waldungen, sehr selten, ob wild? Bad Hofgeismar.' (1886 Nöldeke fl. goett., p. 54). F Wertheim: 'im gebiete der bei Wertheim in den Main fließenden Tauber ... || ende mai 1882 im buschwalde der berghänge herdenweise *D. p.* (in einer herde von mehr als 100 individuen aber nur ca. 6 blühend)' (1882 G. Evers, Irmischia a. 2 n. 10/11 p. 76-77). T Allendorf: zum Hain bei A. 1883 (1883 J. Schanze, Irmischia a. 3 n. 8/9 p. 38.2 n. 27). Meiningen: völlig wild am Queienberg bei Queienfeld auf muschelkalk (1895 H. Schack DBM a. 13 n. 10 p. 141) | 'Rottenbach sprach [1894 oct. 14] über *D. p.*, das, zum erstenmal 1893 am Queienberge zwischen Rentwertshausen und Römhild von ihm beobachtet, dort zweifellos wild wachse, und zwar in gesellschaft von *Arabis brassicaeformis*, *Vinca minor*, *Lithospermum purpureocaeruleum* und *Digitalis grandiflora*'. (1895 MTBV h. 7 p. 4) | 'Was *D. p.* auf dem Queienberg bei Rentwertshausen anlangt, deren standort herr professor Rottenbach auf der herbstversammlung des Thür. Bot. Vereins 1894 in Suhl mittheilte, so bemerke ich, daß die pflanze daselbst im frühjahre 1892 von mir entdeckt wurde, und daß ich 1893 herrn Rottenbach auf die ihm bis dahin unbekannt gebliebene fundstelle aufmerksam machte. übrigens ist die möglichkeit einer verwilderung der pflanze auf diesem standorte nicht ausgeschlossen, da einige hundert schritt davon auf dem westlichen vorsprung des Queienberges im mittelalter eine kirche und daneben ein gottesacker sich befand, der bis in die zweite hälfte des 16. jahrhunderts benutzt wurde. so ist die einzige stelle des Fichtelgebirges, an der *D. p.* vorkommt, ebenfalls in der nähe einer ehemaligen kirche, auf dem Katharinenberge bei Wunsiedel. wenn sich aber die pflanze von dem

Digitized by Google

ehemaligen Queienfelder kirchhofe aus auf ihrer jetzigen stelle angesiedelt haben sollte, würde sie daselbst bereits seit über 300 jahren heimisch sein. merkwürdigerweise findet sie sich nur auf einem ziemlich engbegrenzten bezirk des langgedehnten und gleichmäßig entweder mit gebüsch oder laubholz bewachsenen berges, innerhalb dieses bezirkes aber häufig, und zwar unter und zwischen eichen-, maßholder-, hartriegel-, hasel-, rosen- und weißdornbüschen in gesellschaft von *Allium ursinum, Anemone nemorosa, Arum maculatum, Asarum europaeum, Bupleurum longifolium, Galium silvaticum*'. (1896 E. Koch MTBV h. 9 p. 57). Sondershausen: im Loh, aber wohl nur verwildert (1846 Irmisch). Weimar: im Lohhölzchen bezw. im Park (Haußknecht). Arnstadt: auf parkwiesen zu Molsdorf... in nicht zu karger zahl (1882 R. Hoppe, Irmischia a. 2 n. 8/9 p. 59.2). N Wunsiedel: in der nähe einer ehemaligen kirche, auf dem Katharinenberge bei W. (1896 E. Koch MTBV h. 9 p. 57). P Hildesheim: in einer hecke bei der Sorsumer mühle 1893 (1897 Brandes). Braunschweig: Viewegs garten (1894 Bertram p. 167). Altenhausen: verwildert in den Wellenbergen, massenhaft (1894 M. Schulze et Maass JNVM p. 138). C 'hie und da in parkanlagen zahlreich verwildert, kleine strecken ganz überziehend. Dessau: Luisium!!' (1864 Ascherson).

2. D. *plantagineum.*

Doronicum angustifolium. 1583 Clusius pan., p. 517.

Doronicum plantaginis folio. 1623 C. Bauhin pin., p. 184.2 sp. 4. | 1700 Tournefort inst., p. 487.

Doronicum folio fere plantaginis oblongo. 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 3 pt. 1 p. 18.2-19.1.

Doronicum plantagineum. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1247 sp. 2.

Doronicum scorpioides. 1800 Willdenow sp. pl., v. 3 p. 2114. | 1843 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 420 sp. 2.

T Erfurt: alter friedhof in Erfurt, seit mehreren jahrzehnten q. sp. (1896 Reinecke MTBV h. 9 p. 4).

Digitized by Google

ARACEAE.

1. CALLA. 1737 Linnaeus hort. cliffort.

Caudex repens. Folia disticha. Scapus terminalis basi bifolius. Spatha monophylla explanata. Spica brevis cylindrica. Flores nudi bisexuales, aut supremi masculi. Baca loculis subsenis monospermis. Semen oblongum testa crassa.

1. C. *palustris* caudice viridi, foliis longe petiolatis cordatis acuminatis nitidis, spatha ventre alba dorso virente, baca coccinea.

Dracunculus aquaticus. 1571 Matthiolus epit. | 1586 Camerarius epit., p. 362.

Dracunculus palustris, sive radice arundinacea. 1623 C. Bauhin pin., p. 195.2 sp. 4.

Dracunculus silvestris s. Dracontium minus. 1710 Beckman hist. anhalt, v. 1 p. 37.1.

Arisarum Rivini. 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 251.

Calla palustris. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1373 sp. 2. | 1775 Scholler fl. barb., n. 741 p. 205. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 927 p. 229. | 1806 Sprengel fl. hal., n. 419 p. 112. | 1823 Schlechtendal fl. berol., v. 1 n. 421 p. 213. 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 1086 p. 398. | 1836 Meyer chl. han., p. 532. | 1838 Kunth fl. berol., v. 2 p. 298. 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 787. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 1053 p. 439-440. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 546. | 1854 Schatz fl. halberst., p. 222. | 1862 Holle fl. han., p. 154. | 1864 Ascherson fl. brandenb., n. 933 p. 673. | 1877 Schneider fl. magdeb., n. 1055 p. 273. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 130-131 n. 2. | 1898 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 403 p. 170. | 1904 Ascherson et Graebner syn. m.-eur. fl., v. 2 pt. 2 n. 665 p. 367-368.

Digitized by Google

♃. In paludibus silvaticis, ripis uliginosis, locis scaturiginosis. Floret mai. jun. et aug. sep.

C Rehburg: im Schmiedebruch bei Loccum (1836 Meyer); bei Rehburg, Winzlar (1836 Meyer); Mardorf (Nöldeke, 1878 Mejer 27. u. 28. JB. Nth. G. Han. p. 33); im Neustädter Moore, nicht weit vom seeufer (1862 Holle); bei Bokeloh (1836 Meyer); bei Bennemühlen unweit Mellendorf (1836 Meyer). Burgdorf: bei Schillerslage (Witte, 1862 Holle); bei Ahrbeck in einem erlbruche beim wirthshause (1862 Holle). Öbisfelde: mehrfach bei Gifhorn und Brome (1894 Bertram p. 284); zwischen Velpke und Grafhorst (Beling, 1894 Bertram p. 284); 'in der nahen umgegend || des dorfes Bardorf fand ich [anfangs august 1817] *C. p.* zum theil blühend, zum theil schon mit reifen rothen beeren' (1819 J. F. A. Dehne spaziergang v. leipzig nach d. harze, p. 101-102). Magdeburg Neuhaldensleben: Schwarze Pfuhl (Banse, 1859 Ascherson n. 801 p. 105; 1877 Schneider). Grabow (1854 Schatz): zwischen Stegelitz und Pabsdorf (Ehrich, 1894 Maass JNVM p. 195 n. 1055). Räsdorf: teich der Ringelsdorfer mühle (1877 Schneider); teich der Neuen Mühle (1877 Schneider); forst Magdeburger Forth (1877 Schneider); teich und Gloinescher bach südlich vom kupferhammer (1877 Schneider). Zerbst Barby: zwischen Gödnitz und Dornburg im erlensumpf spärlich (Schneider, 1859 Ascherson n. 801 p. 105) | moorbruch zwischen Dornburg und Gödnitz (1877 Schneider); moorteich bei Gödnitz (1905 Zobel n. 84 p. 29). Zerbst: erlenbruch der Kötschauer und der Buschmühle (1877 Schneider); große Nuthe (1877 Schneider); Nuthe bei der Blumenmühle und am Butterdamm (1905 Zobel n. 84 p. 29) auf dem Butterdam bei Zerbst (1710 Beckman) | am Butterdamme bey Zerbst (1775 Scholler) | ad Zerbst am Butterdamme frequens (1783 Leysser) | Butterdamm (1859 Ascherson n. 801 p. 105; 1877 Schneider). Dobritz: erlenbr. des thiergarten von Doberitz (1877 Schneider) | im tiergarten zu Dobritz mit *Comarum palustre* (1905 Zobel n. 84 p. 29). Thießen: Hundelufter erlenbruch, rare (1905

Digitized by Google

Zobel n. 84 p. 29); am Weidenschen mühlteiche (1893 G. Partheil MVEH p. 77) | Weidenscher mühlteich, rare (1905 Zobel n. 84 p. 29); bei Bräsen im Streitbruche (1905 Zobel n. 84 p. 29); bach Roslau am kupferhammer (1877 Schneider); sumpf an der Buchholzmühle (1901 F. Hermann VBVPB a. 43 p. 149) | an der Rossel bei der Buchholzmühle (1905 Zobel n. 84 p. 29). Klieken: see bei Klieken am Seeberge (1905 Zobel n. 84 p. 29). Dessau Kühnau: hinter den Saalbergen, ziemlich häufig (1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 149). Mosigkau: mühlteich nach Libbesdorf zu (1905 Zobel n. 84 p. 28). Circa Schierau et Oranienbaum (1832 Sprengel); bei Schierau (1848 Garcke p. 440); bei Oranienbaum im Göttertsbruch und in der nähe der Scheitlache zwischen Gremmin und Zschiesewitz (1848 Garcke p. 440); tümpel im || schloßgarten Oranienbaum (1905 Zobel n. 84 p. 28-29). Raguhn: *C. p.* findet sich auch im teiche bei Pöplitz unweit Bitterfeld (1856 Garcke fl. hal., v. 2 p. 217) | zwischen dem 1. und 2. Pöplitzer teiche unter hohen bäumen (1905 Zobel n. 84 p. 28). Wittenberg: in stagnantibus putridis aquis prope Wittebergam frequens, v. g. in der Speck und im kleinen und wie auch im großen Luch beym Luthers-Brunnen, item bey Duben und in der Laußnitz [Lausitz] (1745 Rupp). Ad Bitterfeld (1721 Buxbaum): an abhängen des Muldenthales zwischen Rösa und Pouch östlich von B. (1848 Garcke p. 440); ad Delitzsch et Crina (1832 Sprengel); bei Delitzsch im Poetengange nach Kertitz zu (1848 Garcke p. 440); bey Duben (1745 Rupp). Merseburg: zwischen Döllnitz und Burg-Liebenau (1832 Sprengel). P Braunschweig: Taube See und in der Bastie bei Bienrode, hier wahrscheinlich durch urbarmachung bald verschwindend (1894 Bertram p. 284). [Könnern: in prato paludoso auf der abendseite von Könnern, unico loco (1806 Sprengel).] V Bodenwerder: unter dem Kruckberge bei Linse (1897 Brandes). [Hardegsen: 'Ich besitze ein exemplar, welches der gartengehülfe Eden aus Hardegsen gesammelt und wie folgt etiquettirt hat: "Fl. Göttg. bei Hardegsen im sumpfe, juni 1839." ich habe mich oft vergeblich nach der pflanze

Digitized by Google

bei Hardegsen umgesehen und bezweifle, daß sie dort wild vorkommt.' (1886 Nöldeke fl. goett., p. 95).] Münden: Veckerhagen (1855 Pfeiffer); Gahrenberg (1839 Wenderoth); [erlenhorst bei Holzhausen (1855 Pfeiffer)]. Kassel: in der Aue angepflanzt (1855 Pfeiffer). [Gr. Almerode: 'Meißner (Grau), in neuerer zeit dort nicht gefunden' (1886 Nöldeke fl. goett., p. 95).] T Worbis: südlich von Ascherode, aber nie blühend angetroffen (Deichmann, 1883 Schambach Irmischia a. 3 n. 6/7 p. 27.2). Sachsa: zwischen Nüxei und dem bahnhof Tettenborn in einem kleinen wassertümpel im holze in wenigen exemplaren, 1883 jun. 5 (1883 Schambach, Irmischia a. 3 n. 6/7 p. 27.2; cf. n. 8/9 p. 40.2). Gotha: im riede zwischen Wandersleben und Wechmar (W. Delle, 1899 Reinecke MTBV h. 13/14 p. 120). Neustadt (Orla): an den Fuchsteichen (1899 F. Marbach MTBV h. 13/14 p. 80). Sonneberg: Mönchrödener tierpark, Meilschnitz, Gefell (1896 O. Appel MTBV h. 9 p. 28). S Oberhof: angepflanzt an einem teiche bei Dörrberg (1897 Reinecke MTBV h. 11 p. 21). N Greiz: an der Schlötenmühle und bei Idawaldhaus (1893 F. Ludwig MTBV h. 3/4 p. 95). Wunsiedel Fichtelberg: nördlich vom Silberhaus 1900 (1901 Haußknecht MTBV h. 16 p. 136).

Digitized by Google

ORCHIDACEAE.

1. OPHRYS. 1542 Fuchs hist. stirp., p. 565.

Racemus non secundus. Florum pedunculus tortus; seminarium non tortum; labium ecalcaratum basi subsaccatum, hypochilo nullo.

1. Listera. 1813 R. Brown ap. Aiton hort. kew., ed. 2, v. 5 p. 201. [1867 R. Brown misc. bot. works, Ray Soc., v. 2 p. 483.]

Planta viridis; caudex sympodialis radicibus filaribus; folia bina aut terna.

1. O. *cordata* viridis; caule superne hirto; foliis binis suboppositis e basi cuneata cordato-triangulis; labio oblongo, basi utrinque cum dente laterali lanceolato, antice bifido lobis linearibus acuminatis.

Bifolium minimum. 1596 C. Bauhin phytop. | 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 3 pt. 2 p. 534.2-535.1.

Ophris minima. 1620 C. Bauhin prodr., p. 31.2. [1907 E. Schulze, ZN v. 79 p. 435-436.] | 1700 Tournefort inst., p. 437.

Ophrys minor alpina. 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 295.

Ophrys cordata. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1340 sp. 6. | 1778 G. H. Weber spicil. fl. goett., n. 86 p. 24.

Epipactis . . . 1768 Haller hist. stirp. helv., t. 22 f. 4.

Epipactis cordata. 1785 Allioni fl. pedem., v. 2 p. 152.

Cardiophyllum. Ehrhart phytophyl., n. 76. | 1789 Ehrhart beytr. z. ntk., v. 4 p. 148.

Helleborine cordata. 1794 F. W. Schmidt fl. boëm., p. 81.

Cymbidium cordatum. 1806 Lond., Mém. Mosc. v. 1 p. 282.

Listera cordata. 1813 R. Brown ap. Aiton hort. kew., ed. 2, v. 5 p. 201 sp. 2. | 1836 Meyer chl. han., p. 534 sp. 1. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 801-802 sp. 2. |

Digitized by Google

1849 Meyer fl. han. exc., p. 549 sp. 1. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 975 p. 229. | 1873 Hampe fl. herc., p. 269 sp. 2. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 161-162 n. 17. | 1896 F. Bley fl. des brockens, p. 16, t. 5 f. 7. | 1898 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 503 p. 219. | 1907 Ascherson et Graebner syn. m.-eur. fl., v. 3 n. 1022 p. 890-891.

Neottia cordata. 1818 Richard, Mém. Mus. Hist. Nat. Paris v. 4 p. 59. | 1864 Ascherson fl. brandenb., p. 695. | 1864 Schwabe fl. v. anhalt, p. 347 sp. 3.

Distomaea cordata. 1825 Spenner fl. frib., p. 246.

♃. In sphagnetis, uliginibus, picetis et pinetis muscosis udis, lignis putribus. Floret jun. jul.

C Neustadt am Rübenberge, 1853 (Dannenberg, 1894 Buchenau). [Koswig: bei Serno (1864 Schwabe).] V Münden Wiershausen: am Brackenberge nach der försterei zu (1897 Brandes). H Im Brockengebirge: 'Nascitur plurimum, ut D. Furerus monuit, a quo eam (sed prius a D. Sigfrid.) accepimus, Ophridii seu Bifolii Broccenbergici minoris nomine, in opacis muscosisque sylvis Broccio et Offmannino vertici dicto intervenientibus.' (1620 C. Bauhin). Auf dem Brocken (1745 Rupp). Vulgaris in ascensu M. Bructeri versus Schierke et prope Andreasberg (1778 Weber). 'In den brüchen des Oberharzes. gef. zwischen der Brockenspitze und dem Scharfensteine, vor dem Jägerblecker-Teiche rechts vom wege nach der neuen Schmiede, am rehberger Graben, in der nähe des Torfhauses und unter der Wolfswarte am Bruchberge'. (1834 Zimmermann harzgeb., p. 266). Am Bruchberge, bei Oderbrück, am Rehberger Graben auf dem zulegeholze des grabens, am kleinen Brocken, auf dem Brockenfelde, bei den Hirschhörnern, unter den Hohneklippen (1836 Meyer). Steinerne Renne über Hasserode, Hohneklippen und Hohnebruch, bei dem Wernigeröder Molkenhause, Heinrichshöhe, Brockenfeld, Hirschhörner u. a. o. (1854 Schatz). Bei Elend (1864 Schwabe). Hang der Hippeln nach der Steinernenrenne (Wege, 1868 Sporleder n. 867 p. 154). Brücknerstieg über Hasserode,

Digitized by Google

zwischen der capelle bei der Hohne und dem Jacobsbruche, am Rennekenberge u. a. o. (1868 Sporleder n. 867 p. 154). 'Auf schwammigem boden, zwischen torfmoosen, nur auf dem Oberharze ziemlich häufig. Am Brocken, im Schneeloche, auf dem Brockenfelde, Lärchenfelde, dem Rothenbruche; an der Baste, Rehberger Graben, Hohne, Hohnstein, beim Forsthause, zwischen Clausthal und Altenau, auch bei der neuen Schmiede und im Gelmkethale bei Goslar und im Ilsethale nach der Waldkapelle zu.' (1873 Hampe). An der Leistenklippe, Königsberg an der Schluftbode (Wege jun., 1882 Sporleder n. 883 p. 225). Scharfenstein, Brockenfeld, kl. Brocken, Rotebruch, Oderteich-Oderbrück, Eckerloch, Achtermannshöhe-Brocken (1901 Peter n. 417 p. 73). Ilfeld: Ilfelder Thal (1886 Vocke p. 251); Hohnstein (1873 Hampe) | Neustadt, hinter dem Hohnstein (1886 Vocke p. 251). S Auf dem Inselsberge (1745 Rupp). Torfsümpfe unter *Sphagnum* am Schneekopf und Beerberg (Metsch, 1882 Georges ATBVI h. 1/2 p. 59 n. 909). N Wunsiedel: [an der Luisenburg auf der sogen. Insel Helgoland angegeben, ist nicht mehr vorhanden und sicher nur angepflanzt gewesen (1901 Haußknecht MTBV h. 16 p. 136)]; Weißenstadt (C. Reinecke, 1897 M. Schulze MTBV h. 11 p. 18).

2. O. *ovata* viridis, caule superne hirto; foliis binis aut ternis ovatis; labio obovato-cuneato bifido lobis linguiformibus truncatis, basi utrinque cum lobo laterali minuto.

Ophris. 1542 Fuchs hist. stirp., p. 565. | 1586 Camerarius epit., p. 943. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 295.

Ophrys quibusdam existimata seu Pseudorchis Dodonaei, aut Bifolium. 1588 Thal sylva herc., p. 82.

Ophris trifolia. 1588 Tabernaemontanus. | 1623 C. Bauhin pin., p. 87.1 sp. 2. | 1700 Tournefort inst., p. 437.

Ophris bifolia. 1597 J. Gerard. | 1623 C. Bauhin pin., p. 87.1 sp. 1. | 1700 Tournefort inst., p. 437.

Bifolium maius sive Ophrys maior quibusdam. 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 3 pt. 2 p. 533.2-534.1.

Ophrys foliis ovatis. 1737 Linnaeus hort. cliff., p.

Digitized by Google

429. | 1742 Haller en. stirp. helv., p. 277. | 1753 Haller en. pl. gott., p. 65.

Ophrys ovata. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1340 sp. 5. | 1775 Scholler fl. barb., n. 738 p. 204. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 918 p. 227.

Epipactis . . . . 1768 Haller hist. stirp. helv., n. 1291, t. 37.

Epipactis ovata. 1769 Crantz stirp. austr., p. 473. | 1806 Sprengel fl. hal., n. 1021 p. 253.

Helleborine ovata. 1794 F. W. Schmidt fl. boëm., p. 80.

Listera ovata. 1813 R. Brown ap. Aiton hort. kew., ed. 2, v. 5 p. 201 sp. 1. | 1823 Schlechtendal fl. berol., v. 1 n. 904 p. 454. | 1836 Meyer chl. han., p. 534-535 sp. 2. | 1838 Kunth fl. berol., v. 2 p. 246. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 801 sp. 1. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 1085 p. 454. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 549 sp. 2. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 974 p. 229. | 1873 Hampe fl. herc., p. 269 sp. 1. | 1877 Schneider fl. magdeb., n. 958 p. 247. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 161 sp. 16. | 1898 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 502 p. 219. | 1907 Ascherson et Graebner syn. m.-eur. fl., v. 3. n. 1021 p. 888-890.

Neottia latifolia. 1818 Richard, Mém. Mus. Hist. Nat. Paris v. 4 p. 37. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 1081 p. 390.

Neottia ovata. 1825 Bluff et Fingerhuth cp. fl. germ., v. 2 n. 2526 p. 453. | 1864 Ascherson fl. brandenb., n. 967 p. 695.

Distomaea ovata. 1825 Spenner fl. frib., p. 246.

♃. In humosis: silvis, nemoribus, fruticetis, alnetis, pratis. Floret mai.-jul.

Passim.

Digitized by Google

2. Neottia. 1616 Dodonaeus.

Planta luteo-fusca chlorophyllo subnullo; caudex radicibus crassis confertis; folia sparsa squamacea.

3. O. *nidus avis* glabra, luteo-fusca demum nigricans, foliis 4-5 squamaceis, endymophyllis internis lateralibus oblongis basi cuneatis, labio bifido lobis divaricatis.

Nidus avis. 1553 Dodonaeus. | 1700 Tournefort inst., p. 438, t. 250. | 1710 Beckman hist. anhalt, v. 1 p. 38.1. | 1745 Rupp fl. jen., ed. Haller, p. 295.

Neottia. 1616 Dodonaeus pempt. | Ehrhart phytophyl., n. 56. | 1789 Ehrhart beytr. z. ntk., v. 4 p. 148.

Orchis abortiva fusca. 1623 C. Bauhin pin., p. 86.2 sp. 1.

Orobanche affinis Nidus avis. 1651 J. Bauhin hist. pl., v. 2 p. 782.

Neottia bulbis fasciculatis, nectarii labio bifido. 1740 Linnaeus, Act. Ups. p. 33.

Ophrys nidus avis. 1763 Linnaeus sp. pl., ed. 2, p. 1339 sp. 1. | 1775 Scholler fl. barb., n. 737 p. 204. | 1783 Leysser fl. hal., ed. 2, n. 916 p. 227.

Epipactis . . . 1768 Haller hist. stirp. helv., n. 1290, t. 37.

Epipactis nidus avis. 1769 Crantz stirp. austr., p. 475. | 1806 Sprengel fl. hal., n. 1020 p. 253.

Helleborine nidus avis. 1794 F. W. Schmidt fl. boëm., p. 78.

Helleborine succulenta. 1794 F. W. Schmidt fl. boëm., p. 78.

Neottia nidus avis. 1818 Richard, Mém. Mus. Hist. Nat. Paris v. 4 p. 59. | 1832 Sprengel fl. hal., ed. 2, n. 1080 p. 389. | 1836 Meyer chl. han., p. 534. | 1844 Koch syn. fl. germ., ed. 2, p. 802. | 1848 Garcke fl. hal., v. 1 n. 1086 p. 454. | 1849 Meyer fl. han. exc., p. 549. | 1854 Schatz fl. halberst., n. 976 p. 229-230. | 1864 Ascherson fl. brandenb., n. 966 p. 694. | 1873 Hampe fl. herc., p. 269. | 1877 Schneider fl. magdeb., n. 959 p. 248. | 1894 Buchenau fl. n.-w.-deut. tiefebene, p. 161 n. 15. | 1898 Ascherson et Graebner fl. n.-o.-deut. flachl., n. 501 p. 218. | 1907 Ascherson et Graebner syn. m.-eur. fl., v. 3 n. 1023 p. 892-894.

Listera nidus avis. 1821 Hooker fl. scot., p. 253.

Digitized by Google

Neottidium nidus avis. 1823 Schlechtendal fl. berol., v. 1 n. 904 p. 454. | 1838 Kunth fl. berol., v. 2 p. 247.

Distomaea nidus avis. 1825 Spenner fl. frib., p. 246.

Neottia vulgaris. 1862 Kolbenheyer, Vh. Zool.-Bot. G. Wien v. 12 p. 1198.

♃. In fagetis.[1]) Floret mai.-jul.

Passim.

Addenda.

Suaeda maritima. p. 401. **P** Halle: an einigen punkten zwischen Pfitzenburg, Wansleben und Rollsdorf (1850 Andrae text zur geogn. karte v. halle, p. 18).

Teucrium scordonium. p. 421. **C** Leipzig: [am Berliner bahnhof 1879-1880 (1889 J. Bornmüller DBM a. 7 n. 3 p. 42)]; *T. s.* findet sich sehr häufig am bahndamme in der Harth zwischen Gaschwitz und Zwenkau an der Leipzig-Meuselwitzer linie der sächsischen staatseisenbahn (1889 A. Reichert DBM a. 7 n. 5/6 p. 88).

Teucrium botrys. p. 431. **T** Göttingen: in M. arcis Pleß (1757 Zinn cat. pl. gott., p. 290). p. 433. **F** Staffelstein: am Staffelberge auf geröllhalden an der grenze des dolomit (1890 C. Kessler DBM a. 8 n. 5/6 p. 82).

Prenanthes purpurea. p. 447. **F** Staffelstein: am Staffelberge in dem schatten des laubgebüsches, das die braune juraschicht teilweise bedeckt (1890 C. Kessler DBM a. 8 n. 5/6 p. 81).

Aster salignus. p. 462. **P** An der Sale: ad ripam Salae proxime pagum Kröllwitz ad pontonem (1832 Sprengel p. 433).

Corrigenda.

p. 385 l. paenultima in adn. lege Tournefort.

p. 388 l. 25-26 lege credidissem pro credissem.

p. 394 l. 6 lege [? Roda, ? Rutha] pro [Rutha].

p. 412 l. 7 lege Leube pro Laube.

p. 461 l. 5 ab ima lege 354 et 433. pro 354.

---

[1]) 'Auch einmal in einem fichtenwalde an der Baste im spätsommer gefunden.' (1834 Zimmermann harzgeb., p. 267).

Digitized by Google

INDEX.

Numerus posterior paginam indicat.

Pteridaceae.

1. Struthiopteris
   1. germanica 383
2. Asplenum
   1. ceterach 387
   6. adiantum 391

Osmundaceae.

1. Osmunda
   1. regalis 396

Betaceae.

1. Suaeda
   1. maritima . . . 400. 479
2. Halimus
   1. pedunculatus . . . 402

Fabaceae.

1. Ulex
   1. europaeus 405

Empetraceae.

1. Empetrum
   1. nigrum 410

Ledaceae.

1. Ledum
   1. palustre 413

Arbutaceae.

1. Andromeda
   1. polifolia 416

Mentaceae.

1. Dracocephalus
   1. ruyschianus 419
2. Teucrium
   1. scordonium . . 420. 479
   2. scordium 423
   3. botrys . . . 427. 479
   4. chamaedrys 433
   5. montanum 436

Linnaeaceae.

1. Linnaea
   1. borealis 440

Sonchaceae.

1. Hieracium
   1. aurantiacum . . . 443
2. Prenanthes
   1. purpurea . . . 446. 479

Astraceae.

1. Aster
   1. linosyris 448
   2. tripolius 451
   3. alpinus 456
   4. amellus 457
   5. salignus . . . 461. 479
   6. parviflorus 464
   7. leucanthemus . . . 465
   8. lamarckianus . . . 465
   9. laevis 465
   10. brumalis 466
   11. novi belgii 466
   salignus × parviflorus 467
2. Doronicum
   1. pardalianches . . . 467
   2. plantagineum . . . 469

Araceae.

1. Calla
   1. palustris 470

Orchidaceae.

1. Ophrys
   1. cordata 474
   2. ovata 476
   3. nidus avis 478

Buchdruckerei Julius Klinkhardt, Leipzig.

Digitized by Google

VERLAG VON QUELLE & MEYER IN LEIPZIG.

Die Abstammungslehre

Eine gemeinverständliche Darstellung und kritische Übersicht der verschiedenen Theorien mit besonderer Berücksichtigung der Mutationstheorie

Von

Dr. P. G. Buekers

8°. 365 S. mit zahlreichen Abbildungen. Geheftet Mark 4.40.
In Originalleinenband M. 5.—

Das vorliegende Werk will uns in möglichst objektiver Weise einführen in all die zahllosen Fragen der Abstammungslehre, die heute mehr denn je jeden ernsten Menschen beschäftigen. Freilich verleugnet Verfasser nicht seinen Standpunkt. Er sieht in der Mutationstheorie des berühmten holländischen Botanikers de Vries die Krönung des großartigen Baues, der von Lamarck entworfen, von Darwin aufgeführt, von Haeckel und anderen ausgebaut und weiter ausgedehnt worden ist. Aber er läßt die Vertreter der verschiedenen Richtungen häufig durch Zitate selbst zu Worte kommen und ermöglicht dem Leser sich so ein eigenes Urteil zu bilden. Zweckmäßigkeit und Anpassung, natürliche und künstliche Zuchtwahl, die verschiedenen Hilfshypothesen wie die Vervollkommnungstheorie Naegelis, die Beseelungstheorie, die Germinalselektions- und Adaptionstheorie werden eingehend dargestellt und auf ihre Richtigkeit geprüft, der Mutations- und Selektionstheorie besondere Beachtung geschenkt. Ein großzügiger Überblick über die Entwicklungsgeschichte der lebendigen Natur bildet den Abschluß und gewissermaßen den Prüfstein für die im Vorhergehenden gewonnenen theoretischen Ergebnisse. Die fesselnd geschriebene, mit zahlreichen Abbildungen versehene Arbeit dürfte Naturwissenschaftler wie Laien rasch und zuverlässig in die Abstammungslehre einführen.

Digitized by Google

VERLAG VON QUELLE & MEYER IN LEIPZIG

Der Tierkörper Seine Form u. sein Bau

unter dem Einfluß der äußeren Daseinsbedingungen Von Privatdozent Dr. EUGEN NEERESHEIMER. 128 Seiten mit zahlr. Abbildungen. Geheftet Mark 1.— In Originalleinenband Mark 1.25

In großen Zügen werden wir in den inneren Bau, die Entwicklung und die Lebensgeschichte der Tierformen eingeführt und erhalten ein Bild von dem Bau der verschiedenen Organe, ihren Funktionen und den Gründen für ihre Gestaltung, so daß wir die Zweckmäßigkeiten in der Natur, die Anpassungen und die Lebensbedingungen der einzelnen Arten verstehen lernen.

Die Säugetiere Deutschlands

Von Privatdozent Dr. HENNINGS. 174 Seiten mit zahlr. Abbildungen. Geheftet Mark 1.— In Originalleinenband Mark 1.25

Keine trockene Aufzählung von Namen und Daten, sondern eine lebensvolle, von biologischen Gesichtspunkten ausgehende Darstellung! Äußere Eigenschaften: Bewegung, Stoffwechsel, Fortpflanzung der wichtigsten Säugetiere Deutschlands werden an Hand zahlreicher Abbildungen geschildert und in ihrer Bedeutung für unsere Heimat gewürdigt.

Das Schmarotzertum im Tierreich

und seine Bedeutung für die Artbildung Von Prof. Dr. L. v. GRAFF. 8°. 136 S. mit zahlr. Abb. Geheftet M. 1.— In Originalleinenbd. M. 1.25

„Eine derartig klare und anziehende Schilderung des Schmarotzertums im Tierreich kann **jedermann rückhaltlos** zur Lektüre **empfohlen** werden.“ Naturwissenschaftliche Rundschau. 22. Jahrg. Nr. 44.

„Der schon so vielfach in volkstümlichen Schriften behandelte Stoff findet hier von einem **Meister wissenschaftlicher Forschung** eine ausgezeichnet klare Darstellung, wobei besonders die allgemeinen Fragen, soweit es der beschränkte Umfang des Büchleins gestattet, eingehend berücksichtigt werden.“ R. Hesse, Tübingen.

„So stellt das Büchlein eine kurzgefaßte, populär gehaltene Naturgeschichte des tierischen Parasatismus dar. Der geistreiche Verfasser wirkt selbstverständlich **höchst anregend** auf Laien wie auf Fachmänner.

Rawitz. Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde. Nr. 3. 1908.

Die Parasiten der Menschen und Tiere

Von General-Oberarzt a. D. Dr. v. LINSTOW. 200 Seiten. Mit zahlr. Abb. In Originalleinenband Mark 1.80

Die Parasiten gehören zu den interessantesten, merkwürdigsten und seltensten Erscheinungen der Tierwelt. Verfasser führt uns ein in die Lebensbedingungen der Schmarotzer, ihre Entwicklung, ihr Bau, die Art und Weise, wie sie in den Menschen- und Tierkörper hineingelangen und wie ihre Brut wieder ins Freie kommt.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

3 2044 106 184 179

Digitized by Google

Digitized by Google